

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 7



**Diseño del Módulo de Economía para la Empresa Nacional de
Suministros Médicos (EMSUME)**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autoras: Ana Elda Vidal Sintes

Yanet Rodríguez Venegas

Tutora: Ing. Annia Arencibia Morales

Ciudad de La Habana, Junio 2010

“Año 52 de la Revolución”

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos las únicas autoras del presente trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 11 días del mes de junio del año 2010.

Ana Elda Vidal Sintés

Autora

Yanet Rodríguez Venegas

Autora

Ing. Annia Arencibia Morales

Tutora

DATOS DE CONTACTO

Tutor:

-Ing. Annia Arencibia Morales (aarencibia@uci.cu).

Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Profesor de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pertenece al Centro de Informática Médica (CESIM), posee la categoría docente de profesor Instructor. Imparte la asignatura de Metodología de la Investigación Científica. Se desempeña como líder del Proyecto Balance Material y Control de Recetas Médicas, y analista Principal del Departamento de Sistema de Apoyo a la Salud. Se encuentra cursando la Maestría Informática Aplicada.

"El aspecto fundamental en el cual la juventud debe señalar el camino es precisamente en el aspecto de ser vanguardia en cada uno de los trabajos que le compete."

Ernesto Che Guevara

Todo trabajo que se efectúa, sea del tipo que sea, tiene además del autor, un conjunto de personas que de una forma u otra colaboran y dan su apoyo. De ahí que sea tan importante para mí agradecerle a un grupo grande el gran sustento, seguridad y confianza que me han brindado.

A mis padres por ser lo más valioso que tengo, el más grande de mis tesoros, por ser mis guías, mi orgullo, mi ejemplo y más que eso, por ser parte de mi vida. Gracias por existir y ser como son. A los dos, muchas gracias.

- Gracias mami por ser como eres, buena, generosa, exigente, enorme de corazón. Gracias por ser dedicación, comprensión, cariño, ternura y pasión. Sin tu amor y preocupación no hubiese llegado a ser lo que soy. No le puedo pedir más a la vida porque tú eres lo mejor que me ha dado la vida.

- Gracias papi por ser así como eres, dulce, bueno y carismático. Gracias por seguirme a donde voy, por estar ahí cuando te necesito, por quererme y preocuparte por mí. Gracias por depositar toda tu confianza en mí. Gracias sencillamente por ser el mejor padre del mundo.

Se cuanto les enorgullece verme graduada y cuanto desearon este momento, pero eso este triunfo es de los tres.

*A mi **AMIGA** y tutora Annia que me ha atendido cariñosamente, soportando junto a mi todos los instantes en el trascurso de mi tesis, apoyándome cada vez que necesité de su ayuda, respondiendo eficientemente con sus consideraciones puntuales dando como resultado el logro de esta meta trazada.*

Un sincero agradecimiento para todos mis compañeros de Universidad, a mis profesores de todos los años que he cursado, ya que por ellos he llegado hasta aquí y a nuestra gran Revolución por darme la oportunidad de llegar a ser lo que soy.

Yanet Rodríguez Venegas

Sólo una cosa vuelve al sueño imposible, el miedo a fracasar.

Paulo Coelho

Quisiera agradecer en primer lugar a mi mamá, porque es ella quien se ha ganado todo el mérito, a ella que me ha guiado y ayudado siempre, que nunca me ha abandonado y siempre a estado ahí en los momentos más difíciles para mi, a ella le debo este triunfo, porque sino hubiera sido por su dedicación y paciencia este sueño de ella y mío no se hubiera podido cumplir nunca, muchas gracias mami, TE QUIERO MUCHO.

A mi hermana Ania, por darme siempre lo mejor de ella, gracias por confiar en mí.

A mi esposo que ha estado apoyándome y ayudándome para poder lograr este sueño.

A mi tía Pachy por no dejarme sola nunca y apoyarme en todo momento, gracias por ser mi otra madre.

A mis abuelos, tíos y primos.

A Chely por darme su amor y cariño durante este tiempo.

A la UCI y a la Revolución.

Ya todo aquel que de una forma u otra aportó su grano de arena.

A todos gracias.

Ana Elda Vidal Sintes

*Quiero dedicarles esta tesis a las personas que me han apoyado
en todo momento.*

*A mis padres y abuelos por quienes hago todo para que se
sientan orgullosos de mí.*

A mi hermano que lo quiero con el alma.

A Annia que me ha apoyado en todo momento.

*A la Revolución que me dio la oportunidad de realizar el sueño de
formarme como una profesional a la altura de estos tiempos.*

Yanet Rodríguez Venegas

A mamá a quien le debo lo que soy hoy, por darme todo lo que necesité.

A mi hermana por brindarme siempre su apoyo.

A mis abuelos.

A tía Pachy por ser mi otra madre.

A mi bebé y a mi esposo que me han dado fuerzas para salir adelante.

A toda mi familia.

Ana Elda Vidal Sintes

Resumen

En el Departamento de Economía de la Empresa Nacional de Suministros Médicos (ENSUME) existen diversas dificultades: las operaciones y los documentos que se generan son procesados de forma manual; por lo que pueden contener errores o no ser lo suficientemente legibles. Que los datos se encuentren plasmados en papel, puede conllevar a la pérdida o deterioro de los mismos y a que la obtención de alguna información se haga demasiado engorrosa, por la cantidad de documentos a consultar. El objetivo de esta investigación es realizar el análisis y diseño para una aplicación Web que agilice la gestión de la información del Departamento de Economía de la Empresa ENSUME.

Para el diseño de interfaces en la solución desarrollada se utiliza Dreamweaver, el cual soporta los estilos CCS, HTML y JavaScript, además del grupo de tecnologías AJAX y la librería YUI. Como herramienta de modelado se utiliza Enterprise Architect, pues es una herramienta comprensible de análisis y diseño UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis y modelo de diseño.

Con el desarrollo de este sistema se obtendrá un mejor funcionamiento en el Departamento de Economía de la Empresa ENSUME, posibilitando la obtención de la información que se tramita en este departamento en tiempo y con la claridad y eficiencia necesaria.

Palabras claves: economía, software.

Índice

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica	6
1.1 Antecedentes	6
1.1.1 Características de algunos sistemas.....	7
1.2 Técnicas, tecnologías, metodologías y software usados en la actualidad, en las que se apoya la solución del problema.....	12
1.2.1 Internet.....	12
1.2.2 Aplicaciones Web.....	12
1.2.3 Servidor Web.....	13
1.2.4 Servidor de Aplicaciones Apache 2.2.4	13
1.2.5 Arquitectura	14
1.2.6 Modelo Vista Controlador (MVC).....	14
1.2.7 Arquitectura Cliente Servidor	15
1.2.8 JavaScript 1.1	16
1.2.9 AJAX	16
1.2.10 HTML.....	17
1.2.11 CSS 2.....	17
1.2.12 Lenguaje de Programación PHP 5.2.....	17
1.2.13 Framework Symfony 1.2.....	18
1.2.14 Gestor de BD PostgreSQL 8.3.....	19
1.2.15 Framework Yahoo User Interface (YUI) 2.5.0	20
1.2.16 Capability Maturity Model Integration (CMMI)	21
1.3 Herramientas.....	24
Capítulo 2: Características del Sistema.....	25
2.1 Descripción de los procesos del negocio.....	25
2.1.1 Proceso Chequeo de la Documentación	26
2.1.2 Proceso de Conciliación.....	26
2.1.3 Proceso de Contabilidad	27
2.1.4 Proceso Comprobante de Operaciones.....	27
2.2 Información que se maneja.....	27

2.3	Modelo del negocio	28
2.3.1	Descripción de Procesos del Negocio	28
2.4	Especificación de Requisitos de Software	37
2.4.1	Requerimientos Funcionales	37
2.4.2	Diagrama de Paquetes de Requisitos Funcionales	38
2.4.3	Requerimientos no Funcionales	45
2.4.3.1	Usabilidad	45
2.4.3.2	Seguridad	46
2.4.3.3	Eficiencia	46
2.4.3.4	Soporte	47
2.4.3.5	Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema	47
2.4.3.6	Interfaz	47
2.4.3.7	Estándares Aplicables	48
2.5	Definición de los casos de uso del sistema	48
2.5.1	Descripción de los Actores del Sistema	48
2.5.2	Vista Global de los Actores del Sistema	49
2.5.3	Lista de Casos de Uso	49
2.5.1	Diagramas de Casos de Uso del Sistema	50
2.5.2	Descripción Textual de los Casos de Uso del Sistema	51
Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema		53
3.1	Descripción de la arquitectura	53
3.2	Modelo de Análisis	56
3.2.1	Diagrama de Clases del Análisis	56
3.2.2	Diagramas de Colaboración	57
3.3	Modelo de Diseño	58
3.3.1	Diagramas de Clases del Diseño	59
3.3.2	Diagramas de Secuencia	61
3.4	Modelo de Datos	62
Conclusiones		63
Recomendaciones		64
Referencias		65
Bibliografía		67

Introducción

Desde hace varias décadas la informática ha encontrado en la medicina una de sus aplicaciones más comunes e importantes. Ella permite al sector de la salud, disponer de recursos informáticos de gran valor en las exploraciones con métodos tan complejos y novedosos como el tratamiento de imágenes, señales bioeléctricas y otras que reducen la posibilidad de error en el diagnóstico de las enfermedades. Así como con otros métodos sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica. (1)

En estos tiempos debido al alto costo que representan para la sociedad los servicios de salud muchos países han introducido las herramientas de la Evaluación Económica aplicadas a estos. Estas herramientas se implantan en el sector económico con el objetivo de evaluar no solo la efectividad de las nuevas tecnologías y servicios; sino también su eficiencia y la asociación entre su efectividad y su costo con un enfoque social. Por otra parte el Sistema Nacional de Salud (SNS) se ha dado a la tarea del diseño y puesta en marcha de manera progresiva de un sistema de gestión de la información y el conocimiento, nombrado Sistema de Información para la Salud (SiSalud).

En la actualidad se trabaja en la integración de un grupo de aplicaciones básicas para la informatización de este sector. Para su automatización participan diferentes empresas de software como la Empresa Nacional de Software (Desoft) y la Empresa de Soluciones Informáticas para el Sistema de Salud (Softel), la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), el Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas (INFOMED), el Centro de Desarrollo Informático para la Salud Pública (CEDISAP) y las Direcciones Nacionales del Ministerio de Salud Pública implicadas directamente en los primeros productos.

La UCI está conformada por facultades que se especializan en la realización de software para diferentes esferas de la sociedad. El Centro de Informática Médica (CESIM) está subordinado a la Facultad 7, el mismo tiene la responsabilidad de desarrollar aplicaciones para la Salud Pública. El CESIM está dividido por departamentos, dentro de estos se encuentra el departamento Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS) que tiene la tarea de desarrollar el Sistema para el Balance y Planificación de Insumos Médicos, nombrado alas BAP(Balance y Planificación de Insumos Médicos). El producto tiene como objetivo informatizar varias áreas siendo una de ellas el Departamento de Economía de la Empresa Nacional de Suministros Médicos (ENSUME), encargado de responder por el balance y distribución de los insumos médicos.

La operación económica constituye una de las actividades centrales de mayor importancia para cualquier institución, en la salud se define como una disciplina científica que aborda temas tan amplios como el financiamiento, producción, distribución y consumo de bienes y servicios que satisfacen necesidades en el campo de la salud bajo los principios de la eficiencia y la equidad. Esta disciplina estudia la oferta y la demanda de los servicios de salud así como las condiciones económicas de la política de inversión sanitaria en los diferentes modelos de provisión de salud. (2)

En la actualidad la economía de la salud constituye una rama de gran utilidad para generar nuevos enfoques en el estudio y resolución de los problemas relacionados con las necesidades de salud y los servicios. La cual provee de herramientas para la toma de decisiones y contribuye a articular las prioridades epidemiológicas con la realidad económica y el propósito de seleccionar la mejor opción para la asignación de los recursos disponibles. (3)

Dentro de los temas que estudia la economía en la salud se pueden encontrar:

- ✓ La demanda de salud: autoconsumo, información, capital humano, la salud como bien público.
- ✓ La producción de salud: eficacia, costes, financiación; la oferta de servicios de salud.
- ✓ La determinación del precio de la salud: cuánto se debe pagar, quién lo debe pagar.
- ✓ Los sistemas sanitarios. Mecanismos de provisión y salud. Infraestructura y políticas públicas. Alternativas y su reforma.
- ✓ La gestión de empresas y organizaciones proveedoras de bienes y servicios de salud. Sistemas de contratación que estimulan la eficacia. Cómo definir la eficacia en la provisión de salud. (4)

En Cuba existía tradición de controles económicos en hospitales y algunas medidas de carácter económico en salud. Pero no se puede hablar de inicios de la informatización de la economía de la salud como disciplina científica hasta principios de los años setenta cuando se hace referencias a la necesidad de los economistas “para atender planificación”. En 1973 se designa a un director general de economía, y la Dirección de Planificación pasa a ser atendida por el Viceministro Primero y no fue hasta 1976 que se crea una nueva estructura en el Ministerio de Salud Pública: el Área de Economía integrada por las Direcciones de Contabilidad, Finanzas, Planificación Material, Política de Salud y Recursos Humanos. (5)

En ENSUME la actividad económica se realiza generalmente de manera manual, por lo que se torna un poco tortuosa, perdiéndose tiempo innecesariamente, además de que se generan un grupo significativo de documentos en los que se registran datos de interés de las acciones realizadas. En

ocasiones se necesitan dos o más copias de los documentos que se realizan, las que deben ser hechas a mano o utilizando otras variantes como el papel carbón o impresas cuando es posible; de ahí que suelen contener errores, presentar poca legibilidad y deteriorarse con rapidez. De igual forma, en la realización de cálculos para la obtención de información o en procesos como Chequeo de documentación, donde se verifica información de varias planillas; pueden introducirse errores humanos que afectan la eficacia en el trabajo del sector económico.

Luego del análisis y entendimiento de las actividades que se llevan a cabo en el Departamento de Economía se identifica como **problema a resolver**: ¿Cómo agilizar los procesos que se llevan a cabo en el Departamento de Económica de ENSUME?

Este problema está centrado en el **objeto de estudio**: Gestión de la información en ENSUME. Definiéndose como **campo de acción** la gestión de la información que se lleva a cabo en el Departamento de Economía de ENSUME.

El **objetivo de la investigación** es desarrollar el análisis y diseño de una aplicación Web que agilice los procesos que se llevan a cabo en el Departamento de Economía de ENSUME.

Para darle cumplimiento al objetivo propuesto se definen las siguientes tareas:

1. Analizar el estado del arte de los sistemas de gestión de la economía en Cuba y a nivel internacional, para establecer similitudes con el sistema que se quiere desarrollar.
2. Analizar cómo se gestiona la información en el Departamento de Economía de ENSUME, para obtener el flujo principal de actividades del departamento.
3. Definir las herramientas y tecnologías a utilizar en el desarrollo de la solución.
4. Estudiar el framework Synfony para el desarrollo de un prototipo no funcional del Módulo de Economía
5. Diseñar un módulo que informatice los procesos del Departamento de Economía de ENSUME, para agilizar el trabajo manual que se realiza en esta área.
6. Realizar toda la documentación de la fase Preliminar, Negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño basándose en el plan de mejoras, del Módulo de Economía.
7. Desarrollar el prototipo no funcional del Módulo de Economía.

Para llevar a cabo la investigación propuesta se han utilizado los métodos científicos de investigación, siendo estos:

Métodos Teóricos:

Permiten estudiar las características del objeto de investigación que no son observables directamente, facilitan la construcción de modelos e hipótesis de investigación y crean las condiciones para ir más allá de las características fenomenológicas y superficiales de la realidad, contribuyendo al desarrollo de las teorías científicas y para su ejecución se apoyan en el proceso de análisis y síntesis.

Posibilitan el conocimiento del estado del arte del fenómeno, su evolución en una etapa determinada, su relación con otros fenómenos, así como su aislamiento como objeto estudiado.

✓ Método Modelación:

El modelo científico es un instrumento de la investigación de carácter material o teórico, creado por los científicos para reproducir el fenómeno que se está estudiando. El modelo es una reproducción simplificada de la realidad, que cumple una función heurística, ya que permite descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades del objeto de estudio. En nuestra investigación se utiliza este método científico en la representación de: los modelos de procesos de negocio, de casos de uso del sistema, de requerimientos, de despliegue que se encuentran dentro de los modelos que se desarrollan durante la investigación propuesta.

Métodos Empíricos:

Como parte del plan operativo de la investigación es necesario determinar el método de recolección de datos y tipo de instrumento que se utilizará, por lo cual deberán tomarse en cuenta todos los momentos anteriores, en especial los objetivos y las categorías del estudio.

✓ Método Entrevista:

Es una conversación planificada para obtener información. Su uso constituye un medio para el conocimiento cualitativo de los fenómenos o sobre características personales del entrevistado, puede influir en determinados aspectos de la conducta humana por lo que es importante una buena comunicación. Este método fue aplicado durante el levantamiento de requisitos de la investigación propuesta, proporcionando los datos necesarios y de interés para las posteriores etapas de la investigación.

Con el desarrollo de este sistema se obtendrá un mejor funcionamiento en el Departamento de Economía de la Empresa ENSUME, posibilitando la obtención de la información que se tramita en este departamento en tiempo y con la claridad y eficiencia necesaria.

Este documento está organizado en tres capítulos. En el primer capítulo, *Fundamentación Teórica*, se expondrán las tendencias, técnicas, tecnologías, métodos y software que serán utilizados durante la investigación y construcción de la solución propuesta.

En el segundo capítulo, *Características del Sistema*, se ilustra el flujo actual de los procesos a través de la descripción de los Procesos del Negocio, identificando las causas que dan origen a la situación problemática, propiciando el análisis necesario para definir las funcionalidades del sistema a desarrollar.

En el tercer capítulo, *Análisis y Diseño del Sistema*, se realiza un análisis del sistema modelando el mismo y se le da forma para que soporte todos los requisitos y restricciones, consolidando una arquitectura que sirva de base para la implementación.

Capítulo 1: Fundamentación Teórica

La gestión económica se considera como el registro en los libros contables de cada uno de los documentos que intervienen en las transacciones que realiza la institución, por lo que se limita a los estados contables que se reflejan en el resultado que habría obtenido en un determinado período. Los estados contables usualmente son procesados y emitidos al final del período.

La importancia de la gestión económica no es tan solo generar la información, sino que esta sea aprovechada para lograr la misión de la organización y para realizar los objetivos, planes y proyectos en las diferentes esferas de la misma. Solo así se le puede dar a la economía un sentido y un uso verdaderamente útil e importante, un uso estratégico.

Dentro de ENSUME, la gestión económica representa una herramienta muy importante en estos días, pues a través de su análisis se puede conocer la situación financiera de la organización; al mismo tiempo que se extraen conclusiones vitales para la toma de decisiones.

1.1 Antecedentes

Después de la investigación y búsqueda de sistemas informáticos que realicen funciones que faciliten el trabajo en el sector económico de ENSUME, se puede afirmar, que no existen aplicaciones de tal envergadura. Las que existen son aplicaciones hechas a la medida, que no pueden ser generalizadas, ni aplicadas a todas las entidades y niveles de dirección. Aunque existen algunos sistemas que ayudan en la realización de algunos procesos, en el país se puede ver el caso del Versat-Sarasola que es un sistema integrado de gestión económica diseñado para ser utilizado de acuerdo a las características de cada entidad.

A nivel internacional se encuentran aplicaciones que gestionan esta información de forma muy eficiente y con alguna similitud en cuanto a los procesos generales de este tipo de sistemas, siendo la mayoría aplicables a todo tipo de sectores, incluido la salud pública. Estas soluciones informáticas no se tuvieron en cuenta para darle solución al problema planteado debido a que estos son privativos, su costo de adquisición es elevado, y son desarrollados con software propietario lo cual podría provocar inconvenientes legales y financieros en el futuro. Se pueden destacar sistemas como el Openbravo ERP, Sistemas de información para la Gestión Económica, ASSETS NS, que serán analizados más adelante.

1.1.1 Características de algunos sistemas

Openbravo ERP

Openbravo ERP ha sido específicamente diseñado con amplia funcionalidad de negocio para ayudar a las empresas a mejorar el rendimiento general del negocio. Está basado en un modelo de datos único e integrado que cubre todas las áreas de aplicación de un sistema de gestión empresarial, incluyendo una integración total con herramientas de inteligencia de negocio o Business Intelligence (BI) y Terminales de Punto de Venta (TPV). (6)

Gestión Financiera y Contabilidad

La solución de contabilidad proporcionada por Openbravo ERP está diseñada para minimizar la introducción manual de datos por parte del usuario, liberándole así de tareas pesadas y rutinarias y permitiendo, por tanto, que pueda focalizarse en otras de mayor valor añadido. Este incremento de productividad es debido a que el área financiera actúa como un recolector de todos los hechos relevantes que se van generando desde el resto de áreas de gestión, de manera que éstos tienen un reflejo automático en la contabilidad general, en las cuentas a cobrar y en las cuentas a pagar en cuanto se producen.

Contabilidad general:

- ✓ Planes por defecto.
- ✓ Definición de planes contables.
- ✓ Ejercicios contables y gestión interanual.
- ✓ Presupuestos.
- ✓ Categorías de impuestos.
- ✓ Rangos de impuestos. Determinación flexible de impuestos en función del producto, terceros y región.
- ✓ Enlace contable. Navegación directa de asientos contables a documentos y viceversa.
- ✓ Asientos manuales. Asientos tipo.
- ✓ Diario de asientos.
- ✓ Balance de sumas y saldos.
- ✓ Libro mayor.
- ✓ Cuenta de resultados.

- ✓ Balance de situación.
- ✓ Cuadros del plan general contable.

Cuentas a pagar y cuentas por cobrar:

- ✓ Generación de efectos (a partir de facturación).
- ✓ Edición de efectos.
- ✓ Gestión (cancelación, unión y división) de efectos. Remesas (según cuadernos bancarios).
- ✓ Edición de cajas. Multi-caja.
- ✓ Diario de caja (arqueo). Apuntes de caja de tipo gasto, ingreso, diferencia, efecto, pedido (para forma de pago contado albarán: posibilidad de cobrar efectos antes de facturar). Generación automática de apuntes para las formas de pago efectivo y contado albarán.
- ✓ Extractos bancarios. Asistente de selección de efectos en cartera.
- ✓ Liquidaciones manuales. Otros efectos (nómina, impuestos, etc.).
- ✓ Informes de caja, banco, efectos por situación.

Activos fijos:

- ✓ Definición de grupos de activos, activos, con su precio de adquisición correspondiente y valoración contable.
- ✓ Amortización lineal en porcentaje o temporal.
- ✓ Planes de amortización.

Internacionalización:

- ✓ Soporte para múltiples monedas.
- ✓ Soporte para múltiples esquemas contables, lo cual permite que la misma transacción sea contabilizada según reglas distintas, esquemas contables varios, distintas monedas o incluso diferentes calendarios.
- ✓ Soporte para números de cuentas bancarias internacionales.
- ✓ Soporte para múltiples idiomas, definidos a nivel de usuario. (7)

Gestión Económica (VINDSOR)

Sistema financiero que proyecta, maneja y rastrea con rapidez una amplia gama de futuras transacciones bancarias, registra las recepciones relacionadas con cobros y pagos y administra el efectivo así como la ejecución del presupuesto aprobado. (8)

Brinda las siguientes prestaciones:

- ✓ Proyecciones financieras: proyecta, maneja y rastrea con rapidez, amplia gama de futuras transacciones bancarias.
- ✓ Distribución financiera: registra recepciones relacionadas con los cobros y pagos.
- ✓ Administración de efectivos: captura transacciones bancarias relacionadas con los registros de efectos por cobrar, por pagar, ingresos bancarios entre otros.
- ✓ Presupuesto: detalla su presupuesto aprobado y obtiene informes a diferentes niveles.

Gestión Económica (BKMIS)

Sistema Económico compuesto por tres módulos principales que pueden operarse de manera integrada o de forma independiente.

- ✓ **Contabilidad General Integral:** Cuenta con activo fijo, con cierre de períodos normales, caja y banco, préstamos bancarios recibidos y otorgados.
- ✓ **Administración Empresarial:** Cuenta con inventario de almacenes, ofertas, facturación configurable, cuadro diario, entre otros.
- ✓ **Recursos Humanos y Nómina:** Cuenta con plantilla ocupacional, control de datos de nómina, información de cuadros, retenciones, entre otros. (9)

Sistemas de información para la Gestión Económica

El sistema de información de la gestión económica de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC) consta de tres subsistemas, los subsistemas de Gestión Económica Descentralizada (GED), Gestión de proyectos y convenios del Centro de Transferencias Tecnológicas (CTT) y Gestión Económica Centralizada (GEC). Estos han sido diseñados y desarrollados íntegramente por la UPC. Se ejecutan en un computador DEC VAX 6420 ubicado en los Servicios Informáticos Generales, que es al mismo tiempo el servidor de base de datos. Para acceder al sistema se puede utilizar un terminal VT conectado a la red o un PC con emulador de terminal QVTNET:

1. La "Gestión Económica Descentralizada (GED)" se utiliza en las unidades estructurales y en los Servicios Generales para facilitar la gestión del presupuesto y la emisión de documentos contables. Las principales funcionalidades son: Gestión presupuestaria de gastos, introducción de las fichas de inventario, gestión de tesorería y gestión de proveedores. También efectúa el intercambio de datos automatizado con el sistema de gestión económica centralizado.

2. La "Gestión Económica Centralizada (GEC)" es un sistema específico para el Servicio de Economía y Finanzas para la Contabilidad General, el control presupuestario de los gastos y de los ingresos, la gestión de tesorería (Caja), el inventario y la gestión con Hacienda: IRPF, Terceros y No Residentes.

3. El sistema de gestión de proyectos y convenios del Centro de Transferencias Tecnológicas (CTT) es utilizado por los responsables de proyectos, administraciones de las unidades estructurales y el CTT. Está en el computador SUN¹ ubicado en el CTT y consta de dos grandes módulos: ICON, que es un sistema estándar de contabilidad general, e ICTT, que es un sistema desarrollado a medida que gestiona información complementaria de proyectos, centros de coste, colaboradores, etc. Trabaja con base de datos INFORMIX y es accesible desde Xterminals y PC con emuladores QVTNet. (10)

Versat-Sarasola

VERSAT - Sarasola es un sistema integrado de gestión económica. Está diseñado para ser utilizado de acuerdo a las características de cada entidad, al ser configurable por cada una de ellas en el momento de su instalación. Tiene como objetivo fundamental permitirle a los directivos analizar, controlar y evaluar los resultados de su negocio o actividad en tiempo real. Cuenta con un instrumento seguro, rápido, eficaz y de fácil manejo para la planificación, control y el análisis de la gestión económica y financiera.

Permite llevar el control, el registro contable individual de todos los hechos económicos que se originan en las estructuras internas de las entidades, obtener los Estados Financieros y los análisis económicos y financieros en estos niveles. El análisis de la información puede realizarse a partir de los Clasificadores de Cuentas, Centros de Costos o desde los Comprobantes Contables, hasta los "Documentos Primarios" que dieron origen a cada una de las operaciones. Se estructura en un grupo de Subsistemas, donde se procesan y contabilizan documentos primarios y se anotan los movimientos

¹ Las siglas SUN se derivan de "Stanford University Network", proyecto que se había creado para interconectar en red las bibliotecas de la Universidad de Stanford. En ese año introducen al mercado su primera estación de trabajo que desde su inicio trabajó con el protocolo TCP/IP, protocolo sobre el cual se rige la mayor parte del tráfico de Internet.

de los recursos materiales, financieros y laborales que se utilizan en una entidad a partir de una configuración previa de los comprobantes que se originan.

Registra los hechos económicos a partir de los documentos primarios que le dieron origen, utilizando asientos patrones y recurrentes para agilizar el registro contable. Trabaja con multi y/o doble moneda y con volúmenes e importes en las cuentas de costos, procesos, ingresos e inventarios y opera diferentes métodos de amortización de activos fijos, permitiendo obtener resultados de diferentes períodos contables, aún cuando no se hayan asentado las operaciones. Concilia los saldos de diferentes cuentas contables con sus análisis en los diferentes subsistemas, emitiendo los reportes que alerten sobre aspectos de interés económico-financiero que los usuarios predeterminen. Almacena toda la información que se determine, posibilitando el tratamiento estadístico de la misma, así como brindar a los organismos designados los reportes que se establezcan. (11)

ASSETS NS

ASSETS NS es un Sistema de Gestión Integral estándar y parametrizado que permite el control de los procesos de Compras, Ventas, Producción, Taller, Inventario, Finanzas, Contabilidad, Presupuesto, Activos Fijos, Útiles y Herramientas y Recursos Humanos. Como Sistema Integral todos sus módulos trabajan en estrecha relación, generando automáticamente al Módulo de Contabilidad los Comprobantes de Operaciones por cada una de las transacciones efectuadas, esto permite que se pueda trabajar bajo el principio de Contabilidad al Día.

Es un sistema flexible, amigable, con ayuda en línea que puede ser instalado en una microcomputadora o sobre varias, funcionando en ambiente multiusuario incluidas estaciones remotas. Así mismo, proporciona opciones de seguridad que le permiten limitar el acceso a los diferentes procesos del sistema de acuerdo con el perfil de cada usuario.

ASSETS NS facilita el uso de la parametrización para adaptarse a las exigencias de cada entidad en particular, garantizando que sus reportes tengan la forma y el contenido que el usuario les defina.

ASSETS NS está diseñado para Multi Compañía, con una estructura organizativa a varios niveles, en la que podrán existir: Grupo Corporativo, Corporativo, Grupo de Agrupaciones, Agrupación, Almacenes y Centros de Costos. Para entidades con esta estructura se brinda un Módulo de Comunicaciones que facilita poder intercambiar información entre ellas, con el fin de consolidar información sobre la Gestión Comercial y Contable, pudiéndose obtener los Estados Financieros, Resúmenes de Compras, Ventas, etc. a distintos niveles. (12)

1.2 Técnicas, tecnologías, metodologías y software usados en la actualidad, en las que se apoya la solución del problema

Para el desarrollo del Módulo de Economía se proponen las tecnologías y herramientas definidas por el Departamento de Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS) del CESIM, de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

1.2.1 Internet

Internet es un conjunto de redes: redes de ordenadores y equipos físicamente unidos mediante cables que conectan puntos de todo el mundo. Estos cables se presentan en muchas formas, desde cables de red local (varias máquinas conectadas en una oficina o campus) a cables telefónicos convencionales, digitales y canales de fibra óptica que forman las «carreteras» principales. Esta gigantesca red se difumina en ocasiones porque los datos pueden transmitirse vía satélite, o a través de servicios como la telefonía celular, o porque a veces no se sabe muy bien a dónde está conectada. En Internet, las comunicaciones concretas se establecen entre dos puntos: uno es el ordenador personal desde el que uno accede y el otro es cualquiera de los servidores que hay en la red y facilitan información.

Internet se inició en los Estados Unidos. A finales de los años 60, la ARPA (Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados) del Departamento de Defensa definió el protocolo TCP/IP con intención de facilitar la conexión de diversos tipos de ordenadores, principalmente para temas de investigación. Ahora el TCP/IP sirve para garantizar la transmisión de los paquetes de información entre lugares remotos, siguiendo cualquier ruta disponible. (13)

1.2.2 Aplicaciones Web

Una aplicación web, es una aplicación informática cuya interfaz de usuario es accesible desde un cliente web, normalmente un navegador web. Las aplicaciones web son muy utilizadas hoy en día debido a las ventajas que las mismas ofrecen. Algunas de las cuales se ven reflejadas a continuación:

- ✓ **Compatibilidad multiplataforma:** Tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad con múltiples plataformas que las aplicaciones de escritorio. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, ASP y AJAX permiten un desarrollo efectivo de programas, soportando los sistemas operativos principales.

- ✓ **Actualización:** Están siempre actualizadas con la última versión, sin necesidad de llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo, con la posibilidad de que va a iniciar nuevas descargas y procedimientos de instalación.
- ✓ **Inmediatez de acceso:** No necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas.
- ✓ **Menos Bugs (errores):** Con aplicaciones basadas en web, todos los usuarios utilizan la misma versión, y los errores pueden ser corregidos tan pronto como son descubiertos.
- ✓ **Múltiples usuarios concurrentes:** Las aplicaciones web pueden ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo.

Para que la información de las Aplicaciones Web viaje de forma segura por la red, existen medios que permiten la encriptación u ocultamiento de la información de forma que no exista ningún tercero que sea capaz de obtenerla y utilizarla con fines lesivos que perjudiquen a los involucrados. Este medio se llama Protocolos de Comunicación.

1.2.3 Servidor Web

Un servidor web es un programa que sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión cifrada y autenticada).

Todos los servidores web deben incluir, al menos, la capacidad para servir los ficheros estáticos que se hallen en alguna parte del disco. Un requisito básico es la capacidad de especificar qué parte del disco se servirá. No resulta recomendable que el programa servidor obligue a usar un directorio concreto, aunque sí puede tener uno por defecto.

La mayoría de los servidores web permiten añadir otros directorios o subdirectorios para servir, especificando en qué punto del "sistema de ficheros" virtual del servidor se localizarán los recursos.

Algunos servidores web permiten también especificar directivas de seguridad (quién puede acceder a los recursos), mientras que otros hacen posible la especificación de los ficheros que se deben considerar como índice del directorio. (14)

1.2.4 Servidor de Aplicaciones Apache 2.2.4

Comenzó a desarrollarse en 1995. Es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose por encima de todos sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Representa el complemento

perfecto para el desarrollo de páginas dinámicas con PHP, pues comparte con estas muchas de sus características, como gratuidad, popularidad, su sencillez de manejo y versatilidad, puede ser instalado tanto sobre Linux como Windows.

Es considerado el servidor web por excelencia, pues desde su surgimiento ha demostrado que es estable y que tiene mejor rendimiento que sus competidores. Además brinda algunas ventajas que son fundamentales para el desarrollo Web como son:

- ✓ **Fiabilidad:** Más del 90% de los servidores con más alta disponibilidad funcionan bajo un servidor Apache.
- ✓ **Software libre:** El servidor Apache es totalmente gratuito y es distribuido bajo la licencia de Apache en la cual se permite realizarle cambios al código fuente.
- ✓ **Extensibilidad:** Se pueden añadir módulos para ampliar aún más las capacidades del servidor.

1.2.5 Arquitectura

La arquitectura, según Roger S. Pressman, es la estructura de las estructuras del sistema, la cual comprende los componentes de software, las propiedades de esos componentes visiblemente externos y las relaciones entre ellos. Esta no es más que la organización de los componentes del sistema de forma que quede registrado la manera en la que colaboran y se relacionan entre ellos. Es una vía en la cual el sistema queda modelado desde distintas perspectivas con el objetivo de lograr y establecer como deberá ser construido el futuro sistema.

1.2.6 Modelo Vista Controlador (MVC)

Este patrón de arquitectura de software permite separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos, esto proporciona múltiples vistas sobre un mismo modelo de datos. El patrón MVC se usa frecuentemente en aplicaciones Web donde se utilicen diferentes interfaces de usuario y el código que provee los datos a la página es dinámico. Los tres elementos esenciales de este patrón son los siguientes:

- ✓ **Modelo:** Administra el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado, usualmente formulados desde la vista, respondiendo a instrucciones de cambio para cambiar el estado de estos datos, habitualmente desde el controlador.
- ✓ **Vista:** Representa el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente un elemento de interfaz de usuario.

- ✓ **Controlador:** Responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente en la vista.

Tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de otros conceptos o clases. Esta separación permite construir y probar el modelo independientemente de la representación visual. En aplicaciones Web por ejemplo, la separación entre la vista (navegador) y el controlador (componentes del lado del servidor que manejan los requerimientos a través de HTTP) está muy claramente definida.

Entre las ventajas del estilo, señaladas por Microsoft están las siguientes:

- ✓ **Soporte de vistas múltiples:** Dado que la vista se halla separada del modelo y no hay dependencia directa del modelo con respecto a la vista, la interfaz de usuario puede mostrar múltiples vistas de los datos de manera simultánea.
- ✓ **Adaptación al cambio:** Los requerimientos no funcionales de interfaz de usuario tienden a cambiar con mayor rapidez que las reglas del negocio. Los clientes pueden preferir distintas opciones de representación pero dado que el modelo no depende de la vista, agregar nuevas opciones o modificar las ya existentes generalmente no afecta al modelo. (15)

1.2.7 Arquitectura Cliente Servidor

Esta arquitectura se divide en dos partes claramente diferenciadas, la primera es la parte del servidor y la segunda la de un conjunto de clientes. Normalmente el servidor es una máquina potente que actúa de depósito de datos y funciona como un sistema gestor de base de datos (SGBD). Por otro lado los clientes suelen ser estaciones de trabajo que solicitan varios servicios al servidor. Ambas partes deben estar conectadas entre sí mediante una red. Este tipo de arquitectura es la más utilizada en la actualidad, debido a que es la más avanzada y la que mejor ha evolucionado en estos últimos años.

Se puede decir que esta arquitectura necesita tres tipos de software para su correcto funcionamiento:

- ✓ **Software de gestión de datos:** Este software se encarga de la manipulación y gestión de los datos almacenados y requeridos por las diferentes aplicaciones. Normalmente este software se aloja en el servidor.
- ✓ **Software de desarrollo:** Este tipo de software se aloja en los clientes y solo en aquellos que se dedique al desarrollo de aplicaciones.

- ✓ **Software de interacción con los usuarios:** También reside en los clientes y es la aplicación gráfica de usuario para la manipulación de datos, siempre a nivel usuario (consultas principalmente). (16)

1.2.8 JavaScript 1.1

JavaScript es el lenguaje que nos permite interactuar con el navegador de manera dinámica y eficaz, proporcionando a las páginas web rapidez y vida. (17)

JavaScript comparte muchos elementos con otros lenguajes de alto nivel. Hay que tener en cuenta que este lenguaje es muy semejante a otros como C, Java o PHP, tanto en su formato como en su sintaxis, aunque tiene sus propias características definitorias. (18)

1.2.9 AJAX

El término AJAX significa “Asynchronous JavaScript + Extensible Markup Language (XML)”, o lo que es lo mismo “JavaScript Asíncrono + XML”. AJAX en sí no es una tecnología sino la combinación de varias tecnologías que se desarrollan de forma autónoma y se unen de forma sorprendente. Las tecnologías que conforman AJAX son Extensible Hypertext Markup Language (XHTML) + Cascading Style Sheets (CSS) para crear una presentación basada en estándares, Document Object Model (DOM) para la creación y manipulación dinámica de la presentación, XML, Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT) y JavaScript Object Notation (JSON) para el intercambio y la manipulación de la información que será mostrada en la presentación, XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información y por último JavaScript para combinar todas las tecnologías anteriores.

Surge con motivo de mejorar la interacción con las aplicaciones web tradicionales. El modelo tradicional por cada acción en la presentación desencadena una petición al servidor. Una vez procesada dicha llamada, el servidor vuelve a construir una nueva página cliente al navegador del usuario.

Las aplicaciones hechas con AJAX posibilitan la reducción de la recarga constante de las páginas con la utilización de un objeto intermedio entre el usuario y el servidor, que permite la mejora de la respuesta de la aplicación, posibilitando que el usuario nunca se encuentre frente a una ventana del navegador vacía, en espera de una respuesta tardía del servidor. (19)

1.2.10 HTML

El HyperText Markup Language (HTML) es un lenguaje de marcas hipertextuales, un lenguaje diseñado para estructurar textos para generar páginas web. Gracias a Internet y a los navegadores web, el HTML se ha convertido en el formato más fácil para la creación de páginas web debido a su sencillez.

La mayoría de las etiquetas del lenguaje HTML son semánticas. La interpretación de las etiquetas es realizada por el navegador web. El lenguaje HTML es extensible, se le pueden añadir características, etiquetas y funciones adicionales para el diseño de páginas web, generando un producto vistoso, rápido y sencillo. (20)

1.2.11 CSS 2

Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada), es un mecanismo que describe cómo se va a mostrar un documento en la web, o incluso cómo se va a imprimir. Este mecanismo ofrece a los desarrolladores el control sobre el estilo y el formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Estos estilos permiten a los desarrolladores web controlar el formato de múltiples páginas web al mismo tiempo, posibilitando ante cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS, que sean afectadas todas las páginas vinculadas a dicha CSS en las que aparezca ese elemento. (21)

1.2.12 Lenguaje de Programación PHP 5.2

Hypertext Pre-Processor (PHP) es un lenguaje de programación interpretado, creado en 1994 por Rasmus Lerdof. Es utilizado habitualmente para la creación de sitios, contenido dinámico para aplicaciones Web y aplicaciones para servidores. Con frecuencia los scripts PHP se embeben en otros códigos como HTML ampliando las posibilidades del diseñador de páginas Web. La interpretación y ejecución de estos scripts se hacen en el servidor, el cliente (solicitud realizada desde un navegador Web) sólo recibe el resultado y jamás ve el código PHP. Permite conexión con todo tipo de bases de datos como MySQL (Structured Query Language), Postgre SQL, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite. PHP corre sobre 7 plataformas, funciona en 11 tipos de servidores, ofrece soporte para varios Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) y contiene unas 40 extensiones estables, actualmente se encuentra en la versión 5.

Algunas de las más importantes capacidades de PHP son:

- ✓ Integración con varias bibliotecas externas, permitiendo generar documentos PDF (Portable Document Format) y Microsoft Office Excel (XLS).
- ✓ Ofrece una solución simple y universal de fácil programación para las paginaciones dinámicas.
- ✓ Soportado por una gran comunidad de desarrolladores, como producto de código abierto, permite que los fallos de funcionamiento se encuentren y reparen rápidamente, implicando menos costos.
- ✓ Gran número de funciones predefinidas. A diferencia de otros lenguajes de programación, PHP fue diseñado especialmente para el desarrollo de páginas web dinámicas. Por ello, está dotado de un gran número de funciones que simplificará enormemente tareas habituales como descargar documentos, envío de correo electrónico, creación dinámica de imágenes y gráficos en el servidor, procesamiento de información en formularios, manipulación de cookies y sesiones, transporte de información mediante HTTP y análisis de documentos XML.
- ✓ Análisis léxico para reconocer el tipo de dato almacenado en una variable, haciéndose automáticamente, permitiéndole al usuario no tener que separar las variables de sus valores.
- ✓ Posee un conjunto de funciones de seguridad que previenen la inserción de órdenes dentro de una solicitud de datos desde el cliente evitando por ejemplo, la ocurrencia de la conocida inyección de código SQL.

Debe tenerse en cuenta que este potente lenguaje de programación también posee algunas desventajas. Entre ellas se pueden mencionar: el trabajo se realiza en el lado del servidor, no delegando responsabilidades al cliente y en un momento determinado la capacidad de respuesta es ineficiente en la medida en que las solicitudes al servidor aumenten considerablemente. Además sí el código PHP se incluye en código HTML, puede que la legibilidad de este se vea afectada. La Programación Orientada a Objetos (POO) en PHP es aún deficiente para aplicaciones de gran envergadura, influyendo sobre el rendimiento de estos sistemas. (22)

1.2.13 Framework Symfony 1.2

Symfony es un Framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Este separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Es compatible con la mayoría de los gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft y se puede ejecutar tanto en plataformas *nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows.

Principales Ventajas:

- ✓ Fácil de instalar y configurar, en la mayoría de las plataformas (con la garantía de que funciona correctamente en los sistemas Windows y *nix estándares).
- ✓ Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- ✓ Sencillo de usar en la mayoría de los casos y suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- ✓ Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor y que permite un mantenimiento muy sencillo.
- ✓ Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros.
- ✓ La capa de internacionalización que incluye Symfony permite la traducción de los datos y de la interfaz, así como la adaptación local de los contenidos.
- ✓ Los formularios incluyen validación automatizada y relleno automático de datos (repopulation), lo que asegura la obtención de datos correctos y mejora la experiencia de usuario.
- ✓ La autenticación y la gestión de credenciales simplifican la creación de secciones restringidas y la gestión de la seguridad de usuario.
- ✓ El sistema de enrutamiento y las URL limpias permiten considerar a las direcciones de las páginas como parte de la interfaz, además de estar optimizadas para los buscadores.
- ✓ Los listados son más fáciles de utilizar debido a la paginación automatizada, el filtrado y la ordenación de datos.

Las interacciones con Ajax son muy fáciles de implementar mediante los helpers que permiten encapsular los efectos JavaScript compatibles con todos los navegadores en una única línea de código. (23)

1.2.14 Gestor de BD PostgreSQL 8.3

El Gestor de Base de Datos PostgreSQL 8.3 es un sistema de base de datos de código abierto muy potente. Soporta gran parte del estándar SQL, y está diseñado para que sea extensible por los usuarios. Se caracteriza por posibilitar transacciones ACID (Atomicity, Consistency, Isolation and Durability: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad), claves foráneas, vistas, secuencias,

sub-peticiones, lanzadores, tipos y funciones definidos por el usuario, reunión externa, control de concurrencia multiversión. También posee interfaces gráficas de usuario y enlazadores para algunos lenguajes de programación.

Principales Características:

- ✓ **Bloqueos Consultivos:** Permiten el control de objetos de bases de datos a nivel de aplicación mediante el uso del motor rápido de bloqueos de PostgreSQL.
- ✓ **Sentencias Preparadas:** Tiene nuevas interfaces administrativas y mejoras de rendimiento en sentencias preparadas.
- ✓ **Criptografía:** El módulo pgcrypto, soportando criptografía dentro de la base de datos, el cual fue actualizado con los mejores algoritmos de criptografía.

1.2.15 Framework Yahoo User Interface (YUI) 2.5.0

El Framework o Librería YUI (Yahoo User Interface) es un conjunto de utilidades y controles escritos en JavaScript que se utilizan para crear aplicaciones web dinámicas complejas. Además, incluye varias utilidades relacionadas con CSS, por lo que también se considera un Framework CSS. La empresa Yahoo distribuye gratuitamente la librería YUI en forma de software libre y bajo la licencia BSD (Berkeley Software Distribution), que permite utilizar la librería para proyectos de cualquier tipo, incluso comercial. Lo mejor de YUI es que cuenta con el respaldo de Yahoo, que utiliza la librería en sus páginas que son consultadas a diario. Además, YUI cuenta con una gran documentación que incluye varios ejemplos de uso.

Principales Ventajas:

- ✓ Una documentación abundante, con páginas bien trabajadas.
- ✓ El respaldo de una gran empresa que soporta el proyecto.
- ✓ Las utilidades de YUI simplifican el desarrollo para la compatibilidad entre navegadores basados en técnicas DOM, DHTML y AJAX.
- ✓ Los controles de YUI proporcionan elementos visuales del diseño altamente interactivos para sus aplicaciones web. Estos elementos se crean y se manejan íntegramente del lado del cliente y nunca requieren de una recarga de página.
- ✓ Tiene la hoja de estilo Reset.css que elimina los estilos predeterminado de los navegadores web (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, entre muchos otros) para la presentación de un sitio web.

- ✓ Todo el desarrollo de YUI, es de código abierto, permitiendo que cualquier desarrollador web del mundo lo pueda usar libremente.
- ✓ La hoja de estilos Reset.css se adapta a casi cualquier proyecto web competente.
- ✓ La empresa Yahoo tiene gran experiencia en el desarrollo web, por lo que representan una fuente confiable. Además cuentan con un amplio equipo de profesionales dedicados a investigar periódicamente todos los temas antes mencionados. (24)

1.2.16 Capability Maturity Model Integration (CMMI)

CMMI es un modelo que provee lineamientos para las empresas, organizaciones o áreas que deseen una mejora continua y efectiva en sus procesos de desarrollo de software. CMMI no propone crear ni establecer los procesos para el desarrollo de software, ni la manera de como producir o mantener un software, si no que sugiere los lineamientos y características que deben tener estos procesos.

CMMI consta de 22 Áreas de Procesos que lo ayudan a mejorar y evaluar las organizaciones, las que a su vez se agrupan en 5 Niveles de Madurez y 6 de Capacidad. Este enfoque establece 6 niveles de capacidad, donde la organización puede decir qué áreas de proceso quiere mejorar determinando así su perfil de capacidad. Esto es lo que se denomina un modelo continuo.

CMMI propone otro enfoque que establece 5 niveles de madurez para clasificar a las organizaciones, en función de qué áreas de procesos consiguen sus objetivos y se gestionan con principios de ingeniería. Es lo que se denomina un modelo escalonado, o centrado en la madurez de la organización.

Los cinco niveles de madurez de CMMI son:

- ✓ Nivel 1: Inicial. El proceso de software es impredecible, sin control y reactivo. El éxito de los proyectos depende del talento de las personas involucradas.
- ✓ Nivel 2: Gestionado. Existen procesos básicos de gestión en los proyectos (costo, calendario, funcionalidad). Los procesos existentes hacen que se puedan repetir éxitos en proyectos de similares características.
- ✓ Nivel 3: Definido. Existe un proceso de software documentado y estandarizado dentro de la organización. Todos los proyectos utilizan una versión a medida del proceso.

- ✓ Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente. La organización recolecta métricas del proceso software y de los productos desarrollados. Tanto el proceso como los productos se entienden y controlan cuantitativamente.
- ✓ Nivel 5: En Optimización. Existe una mejora continua del proceso software, basada en la realimentación cuantitativa del proceso y en la puesta en práctica de ideas y tecnologías innovadoras.

Actualmente la universidad se encuentra inmersa en un proceso de mejora para certificarse en el Nivel 2 de CMMI el cual asegura que para los proyectos de la organización los requisitos son administrados y que los procesos son planeados, llevados a cabo, medidos y controlados. En este nivel se encuentran las siguientes áreas de proceso:

- ✓ Planeación del Proyecto (PP).
- ✓ Monitoreo y Control del Proyecto (PMC).
- ✓ Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM).
- ✓ Medición y Análisis (MA).
- ✓ Aseguramiento de la Calidad de Procesos y productos (PPQA).
- ✓ Administración de la Configuración (CM).
- ✓ Administración de Requisitos (REQM).

Para el desarrollo de la aplicación se centrará el proceso en el área REQM que tiene como objetivo gestionar los requisitos de los elementos del proyecto y sus componentes e identificar inconsistencias entre estos requisitos, el plan de proyectos y los elementos de trabajo. En este proceso se deben gestionar todos los requisitos del proyecto, tanto los requisitos técnicos como los requisitos no técnicos. Estos requisitos han de ser revisados conjuntamente con la fuente de los mismos así como con las personas que se encargarán del desarrollo posterior.

La universidad para esto se guía por el IPP-3510_2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos. Este libro describe el ciclo de vida a perseguir por lo proyectos implicados en el proceso de mejora, el cual consta de fases, Estudio preliminar, Modelación del negocio, Requisitos, Análisis y diseño, Implementación, Pruebas internas, Pruebas de liberación, Despliegue y Soporte, estableciéndose por cada fase la relación con los subprocesos descritos en el libro de procesos específico del área Administración de requisitos.

La definición del IPP- 3510:2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos contiene la relación de roles que realizan las actividades de los distintos procesos y los productos de trabajos que se obtienen como resultado de la ejecución de dichas actividades. Por el resultado obtenido durante varios años de desarrollo y uso práctico, en el que se han unificado técnicas de desarrollo, se empleará como metodología de desarrollo el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

RUP es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de aptitud y tamaños de proyecto. El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema o software en construcción está formado por componentes interconectados a través de interfaces.

RUP posee tres características fundamentales que marcan el desarrollo y adaptación de la metodología en un proyecto:

- ✓ Centrado en la arquitectura, lo que posibilita que se defina la estructura fundamental del sistema y que la misma nunca se pierda.
- ✓ Guiado por los casos de uso, brindando la característica de que el desarrollo se vea marcado por una serie de construcciones organizadas por los casos de uso, posibilitando una mejor organización y avance en el desarrollo.
- ✓ Iterativo e incremental, ofrece la posibilidad de establecer las construcciones del sistema por partes y que a medida que sean terminadas dichas partes se vayan obteniendo incrementos en el desarrollo del software.

RUP utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para representar todos los diagramas en la concepción y diseño de un software. UML es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprenden el desarrollo de software. UML entrega una forma de modelar elementos conceptuales como lo son, procesos de negocio y funciones de sistema, además de actividades concretas como, escribir clases en un lenguaje determinado, esquemas de base de datos y componentes de software reusables.

Para el modelado de la aplicación se empleará el UML 2.0 pues produce un aumento en la calidad del desarrollo, reduce los costos del proyecto, permite especificar la estructura y el comportamiento del sistema y comunicarlo a todos los integrantes del proyecto; permite dimensionar mejor los riesgos de un proyecto, tener un mejor rendimiento antes de construir el sistema, permite realizar una verificación

y validación del modelo realizado, se pueden automatizar determinados procesos y permite generar código a partir de los modelos y viceversa.

1.3 Herramientas

Basándose en los lineamientos arquitectónicos del Departamento SAS, para dar solución al problema planteado, se decide utilizar el Enterprise Architect 7.1 como herramienta de modelado, la cual utiliza el UML 2.0 como lenguaje, y posibilita crear todos los modelos y diagramas necesarios.

Para el diseño de las interfaces se utiliza Dreamweaver 8 para la realización de las páginas web; con la utilización de los estilos CSS, códigos HTML y JavaScript, además del grupo de tecnologías AJAX para mejorar la interacción cliente servidor, y la librería YUI 2.5 para lograr elementos visuales más atractivos.

También como herramienta de desarrollo que soporta el PHP 5.2, se utiliza el Zend Studio 6.0, sobre la base del Framework Symfony para agilizar el proceso debido al gran cúmulo de funcionalidades que este tiene implementadas, entre otras ventajas. Como sistema gestor de base de datos se utiliza el PostgreSQL 8.3, y como herramienta para la administración de la misma, el EMS Manager para PostgreSQL 4.1.

En el capítulo se realizó un estudio de las principales aplicaciones que gestionan y agilizan el procesamiento de la información económica a nivel nacional e internacional. Se pudo constatar que a nivel nacional en el sector de la salud, no se encuentran soluciones capaces de brindar las funcionalidades básicas necesarias y si existen, solo ayudan en una que otra actividad, y lo hacen mediante la utilización de técnicas obsoletas que no son eficientes. A nivel internacional existen varias soluciones, pero en su mayoría son muy costosos y no realizan la totalidad de las funcionalidades requeridas. Por tales motivos se propone la realización de este sistema informático con el uso de las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web, descritas en el capítulo.

Capítulo 2: Características del Sistema

En este Capítulo se describe cómo se desarrollan los procesos actuales del negocio, con el objetivo de entender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a plantar el sistema; así como los problemas de la misma. Se hace una propuesta del sistema para darle solución a la problemática del departamento de economía de ENSUME, identificando los requisitos funcionales de la aplicación, los actores del sistema y mostrando el diagrama de casos de uso del sistema, así como una breve descripción de los mismos.

2.1 Descripción de los procesos del negocio

ENSUME es la encargada de hacer los pedidos a MEDICUBA para poder distribuir los medicamentos y materiales médicos por todo el país. De manera general se realizan cuatro procesos (Chequeo de la Documentación, Conciliación, Comprobante de Operaciones y Contabilidad), en este capítulo se describen los cuatro procesos por poseer gran importancia.

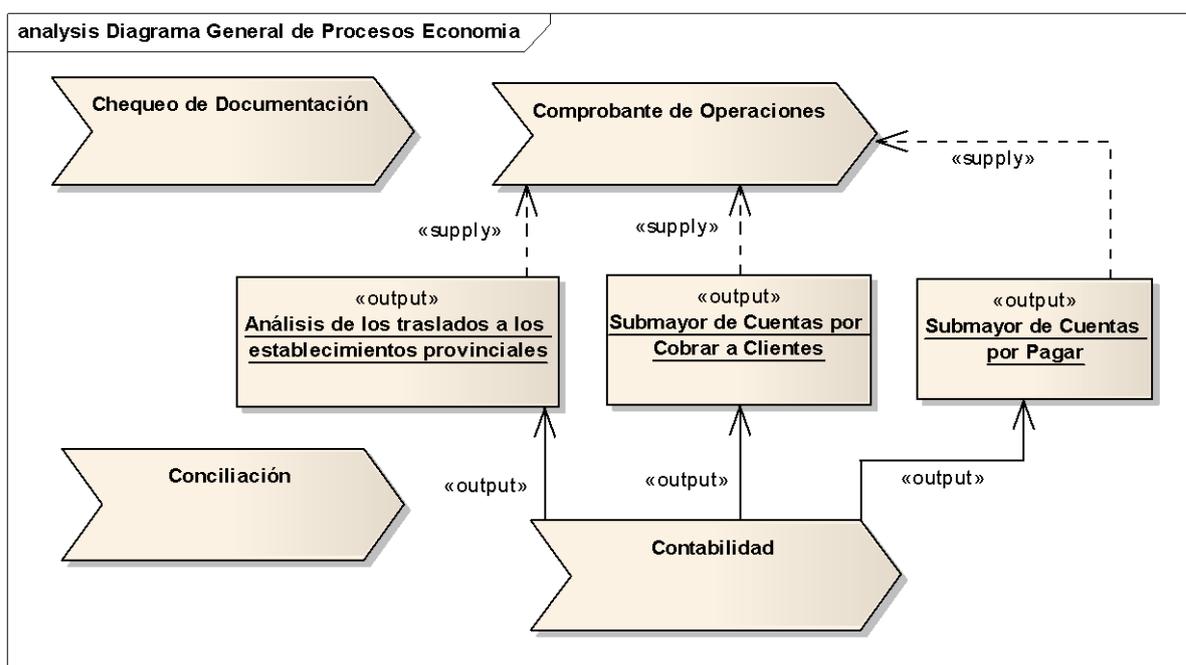


Figura 1. Diagrama General de Procesos del Negocio.

2.1.1 Proceso Chequeo de la Documentación

En ENSUME, se realiza la actividad chequeo de la documentación que se genera a partir de que el Departamento Comercial verifica la solicitud de compra que se realizó y revisa en que nivel se cumplió la misma, según lo contratado a comprar y lo comprueba al mismo tiempo con la cantidad que de esto se recibe en los almacenes de la empresa.

Esto puede ocurrir de dos formas:

- ✓ Documentación correcta: Si la documentación es correcta la misma es enviada al Departamento de Operaciones con el Informe de Recepción recibido, este Departamento revisa el Informe de Recepción contra la Factura, si está correcta le envía la documentación al Departamento de Economía y el mismo le pone un número consecutivo al Informe de Recepción y lo envía al Departamento de Comercial, el cual es el encargado de archivar esta documentación. En caso de que el Departamento de Operaciones encuentre algún error cuando revise el Informe de Recepción contra la Factura lo notifica mediante una Justificación al Departamento de Comercial.
- ✓ Documentación incorrecta: Si la documentación es incorrecta se le notifica a MEDICUBA mediante una Enmienda.

2.1.2 Proceso de Conciliación

El proceso Conciliación se realiza con el objetivo de obtener un compendio de los movimientos de los materiales médicos de forma detallada, el Almacén le envía al Departamento de Economía el Informe de Recepción, la Factura y la Transferencia, cuando economía recibe la información verifica si se le envió el último día del mes.

- ✓ Si no es el último día se crea la conciliación diaria que es donde se recogen los datos de todas las transacciones financieras que se realizan en la empresa, donde se registra la fecha en que se realizan, con el objetivo de registrar todos los movimientos de los materiales en el momento en que se ejecutan.
- ✓ Si es el último día del mes se recogen los datos de todas las transacciones financieras realizando un resumen de todas las que se han realizado en el mes, con el objetivo de registrar el movimiento de los materiales, en el momento en que se ejecutan.

2.1.3 Proceso de Contabilidad

El proceso de Contabilidad tiene como objetivo llevar un resumen de los movimientos de los materiales médicos.

El proceso se inicia cuando el Almacén le entrega al Departamento de Economía la información, que puede ser mediante un Informe de Recepción, Factura o Transferencia. Cuando economía recibe la información selecciona cual de esta información es de interés de acuerdo al tipo de movimiento de los materiales médicos.

Esto puede ocurrir de tres formas:

- ✓ Transferencia: Se confecciona el Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales.
- ✓ Factura: Sub-mayor de cuentas por cobrar a clientes.
- ✓ Informe de Recepción: Sub-mayor de cuentas por pagar.

2.1.4 Proceso Comprobante de Operaciones

El proceso se inicia el último día laborable del mes, se hace un vale donde se recogen todos los movimientos que se realizan sobre los materiales médicos que hay en cada uno de los establecimientos. Estos datos se manejan a partir de los documentos de Sub-mayor de cuentas por pagar, Sub-mayor de cuentas por cobrar a clientes y Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales que son entregados en el Departamento de Economía por cada uno de los establecimientos.

2.2 Información que se maneja

En el desarrollo de los procesos fundamentales de ENSUME se utilizan documentos oficiales que habitualmente son creados, actualizados y consultados como fuentes de información necesaria para el cumplimiento efectivo de las actividades.

Documento	Descripción
Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales	Representa un documento oficial que se le envía a las provincias a donde se va a realizar la Transferencia.
Sub-Mayor de cuentas por pagar	Representa un documento oficial que se realiza a partir de los Informes de Recepción que son entregados por cada establecimiento en el Departamento de Economía.

Sub-Mayor de cuentas por cobrar a clientes	Representa un documento oficial que se realiza a partir de las Facturas que son entregadas por cada establecimiento en el Departamento de Economía.
Conciliación de cuentas de submayor de inventarios	Se utiliza para llevar un control de los movimientos que se realizan con los materiales médicos en un período de un mes.
Subsistemas de medios de rotación Reporte diario de movimientos	Se utiliza para llevar un control de los movimientos en el momento en que se realizan.
Comprobante de Operaciones	Se utiliza para recoger los datos de todas las operaciones que se realizan en la empresa con los materiales médicos.

Tabla 1. Información que se maneja.

2.3 Modelo del negocio

Al interactuar con los stakeholders de la entidad que abarcó el alcance de las entrevistas y encuestas realizadas, se obtuvo como resultado que existían diferentes procedimientos para la manipulación de la información y en la realización de las actividades contables. Debido a esto se decidió enfrentar la modelación utilizando descripciones de procesos de negocio, lo que permitiría obtener modelos mucho más exquisitos en cuanto a información y proporcionaría al sistema a diseñar una mayor capacidad de adaptabilidad en cualquier entorno en que se despliegue, mejores niveles de personalización, logrando así una solución flexible ante las exigencias de los usuario así como altos grados de configurabilidad.

2.3.1 Descripción de Procesos del Negocio

2.3.1.1 Descripción P_1: Chequeo de Documentación

Nombre:	Chequeo de Documentación.
Objetivos:	Este proceso tiene como objetivo realizar una verificación de la información que se refiere a los movimientos de los materiales médicos.
Evento(s) que lo generan:	Entrada de Información.
Precondiciones:	Abastecimiento de materiales médicos.

Poscondiciones:	Se chequea toda la documentación relacionada con los materiales médicos.
Reglas de Negocio:	3,4,8
Responsables:	Departamento Comercial. Departamento de Operaciones. Departamento de Economía.
Clientes internos:	Departamento Comercial. Departamento de Operaciones.
Clientes externos:	
Entradas:	Informe de Recepción. Factura. Comex 11. 711.
Salidas:	Enmienda. Justificación.
Actividades:	Chequeo documentación. Notifica con una Enmienda. Revisa Informe de Recepción contra Factura. Notifica con una Justificación al Comercial. Coloca número consecutivo al Informe de Recepción.

Tabla 2. Descripción P_1: Chequeo de Documentación.

2.3.1.2 Diagrama de Procesos P_1 Chequeo de Documentación

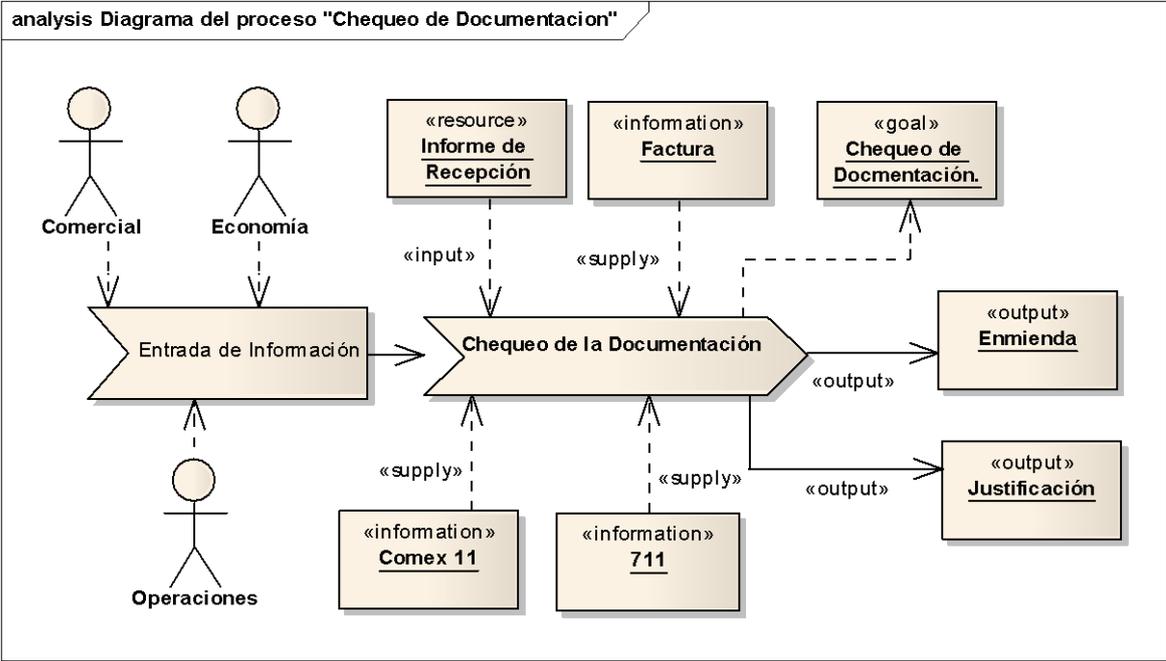


Figura 2: Diagrama de Procesos P_1 Chequeo de Documentación.

2.3.1.3 Diagrama de Actividad P_1 Chequeo de Documentación

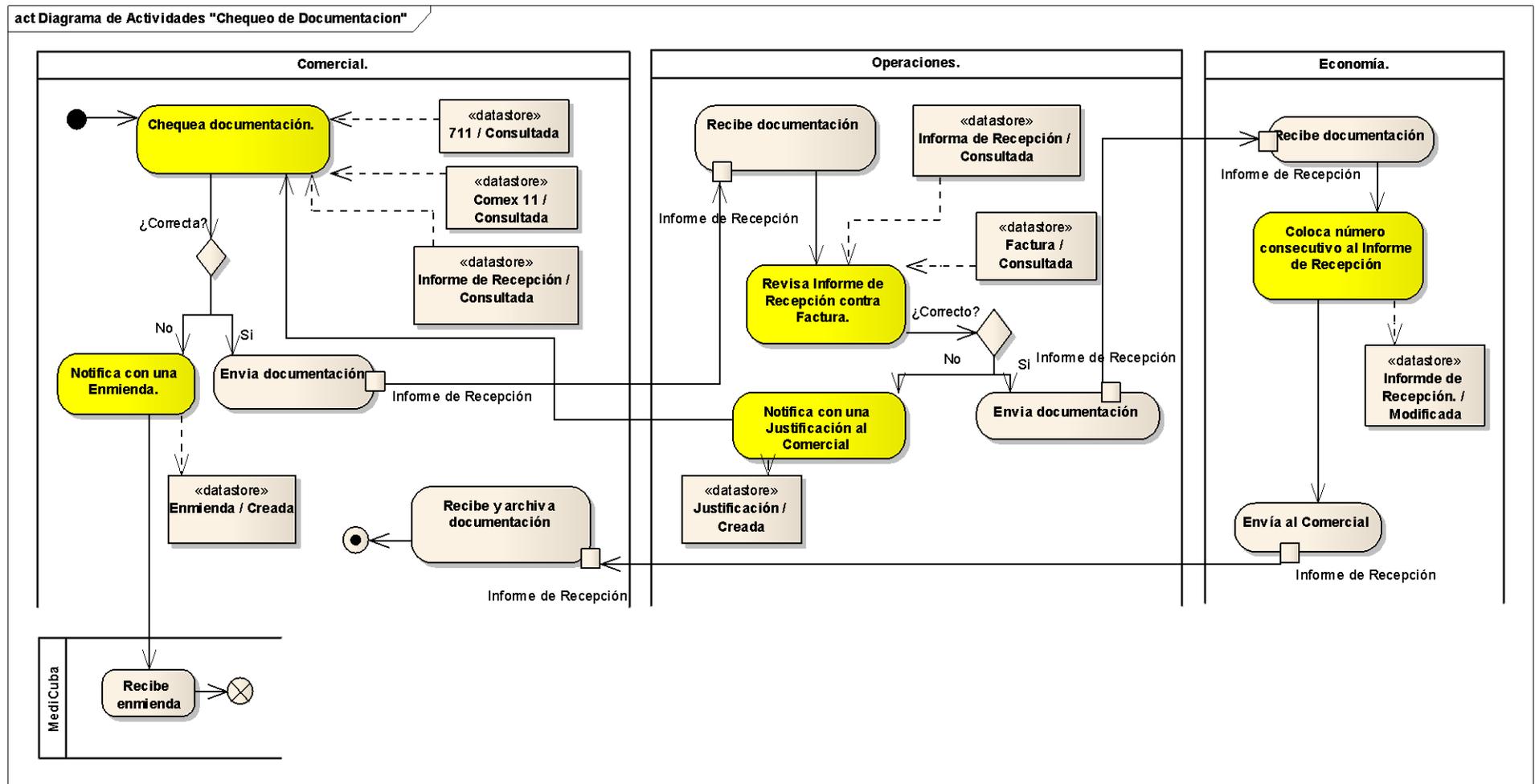


Figura 3. Diagrama de Actividad P_1 Chequeo de Documentación.

2.3.1.4 Descripción P_2: Conciliación

Nombre:	Conciliación.
Objetivos:	Este proceso se realiza con el objetivo de obtener un compendio de los movimientos de los materiales médicos de forma detallada.
Evento(s) que lo generan:	Entrega de información.
Precondiciones:	Se realiza alguna tramitación económica de materiales médicos.
Poscondiciones:	Se elabora una conciliación mensual y detallada.
Reglas de Negocio:	1
Responsables:	Departamento de Economía.
Clientes internos:	Departamento de Economía.
Clientes externos:	
Entradas:	Informe de Recepción. Factura. Transferencia.
Salidas:	Conciliación Mensual. Conciliación Diaria.
Actividades:	Crea la Conciliación diaria. Crea la Conciliación mensual.

Tabla 3. Descripción P_2: Conciliación.

2.3.1.5 Diagrama de Procesos P_2 Conciliación

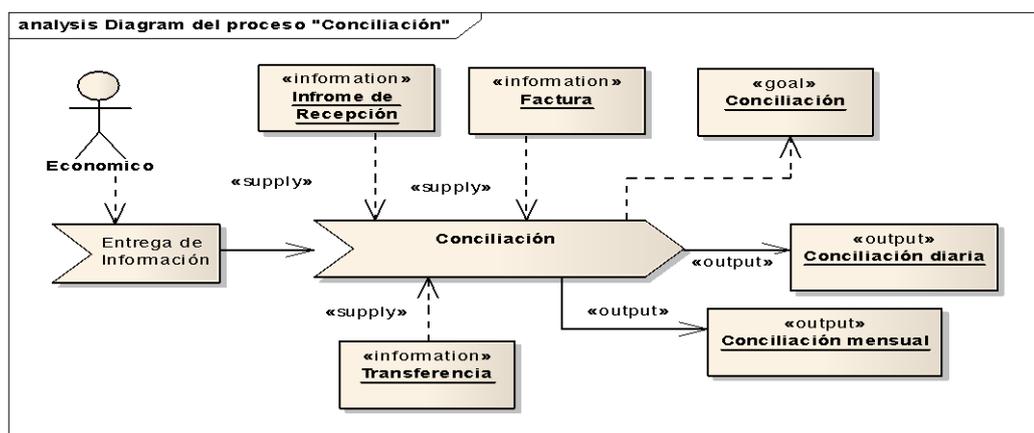


Figura 4: Diagrama de Proceso P_2 Conciliación.

2.3.1.6 Diagrama de Actividad P_2 Conciliación

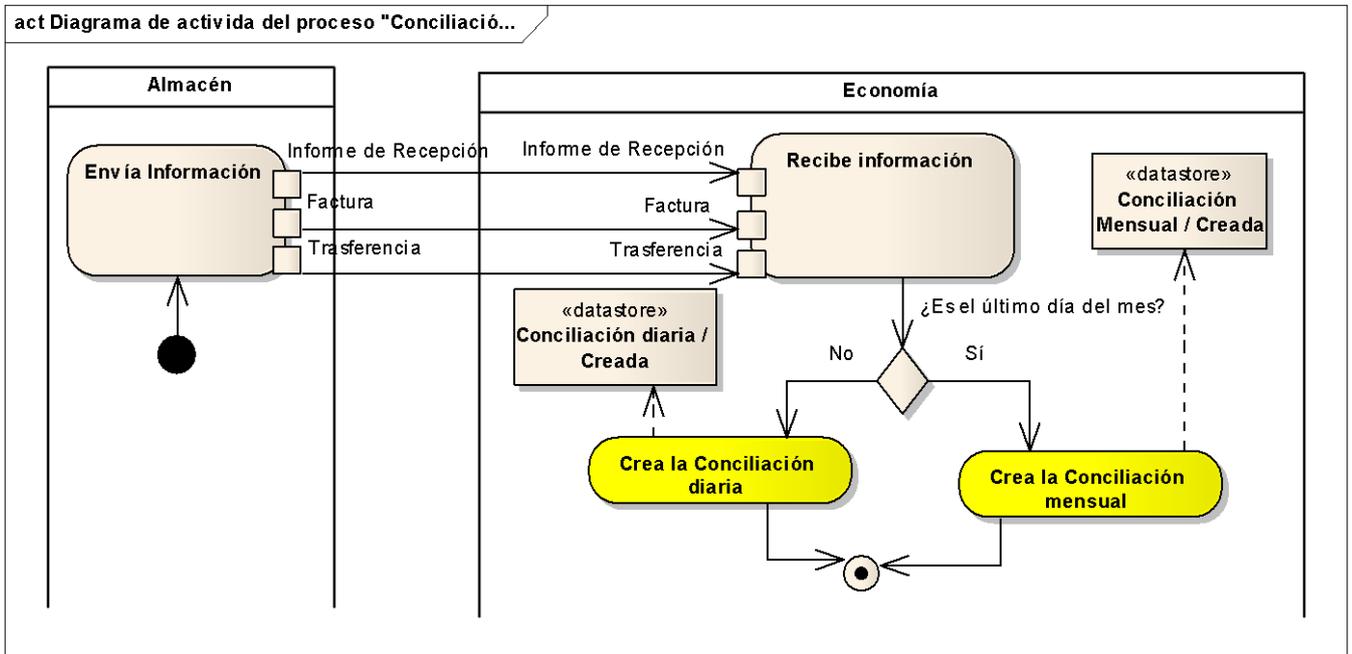


Figura 5: Diagrama de Actividad P_2 Conciliación.

2.3.1.7 Descripción P_3: Contabilidad

Nombre:	Contabilidad.
Objetivos:	El objetivo de este proceso es llevar un resumen de los movimientos de los materiales médicos.
Evento(s) que lo generan:	Entrada de información del Departamento Comercial.
Precondiciones:	Entrada o salida de materiales médicos.
Poscondiciones:	Se elaboran los documentos resumen de los movimientos de los materiales médicos.
Reglas de Negocio:	2
Responsables:	Departamento de Economía.
Cientes internos:	Departamento de Economía.
Cientes externos:	
Entradas:	Informe de Recepción. Factura. Trasferencia.
Salidas:	Submayor de Cuentas por Pagar.

	Submayor de Cuentas por Cobrar a Clientes. Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales.
Actividades:	Selección de la información de interés de acuerdo al tipo de movimiento de los materiales médicos. Confecciona "Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales". Confecciona "Submayor de Cuentas por Cobrar a Clientes". Confecciona "Submayor de Cuentas por Pagar".

Tabla 4. Descripción P_3: Contabilidad.

2.3.1.8 Diagrama de Procesos P_3 Contabilidad

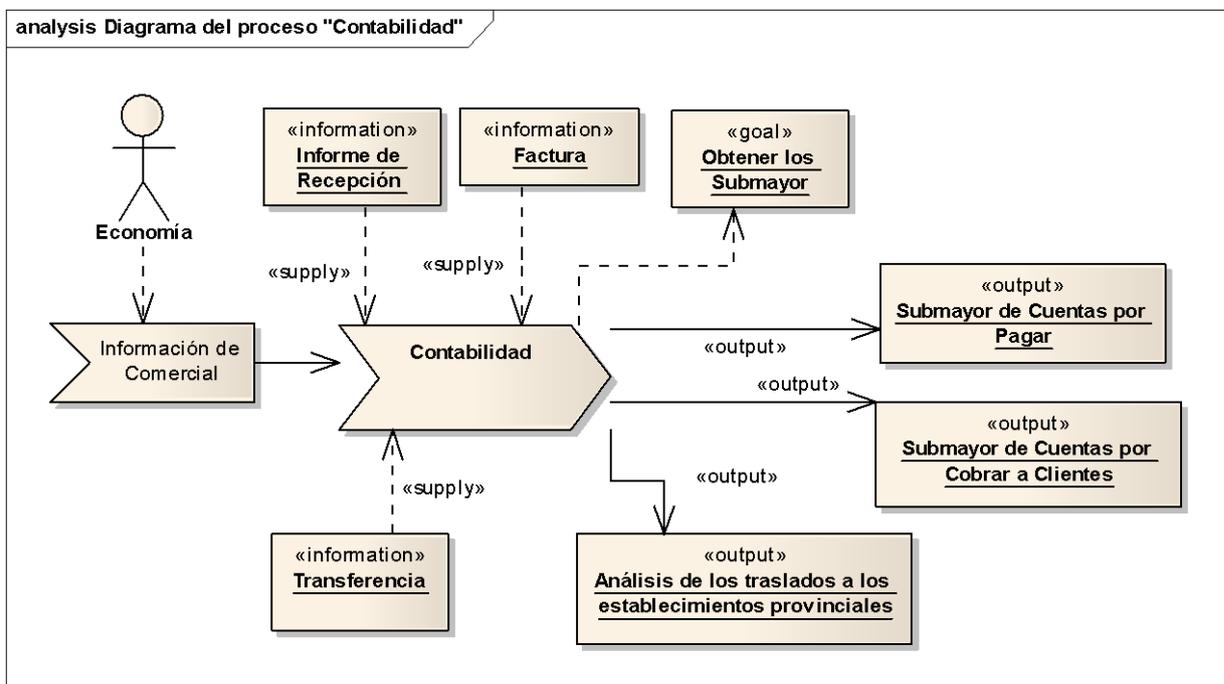


Figura 6: Diagrama de Proceso P_3 Contabilidad.

2.3.1.9 Diagrama de Actividad P_3 Contabilidad

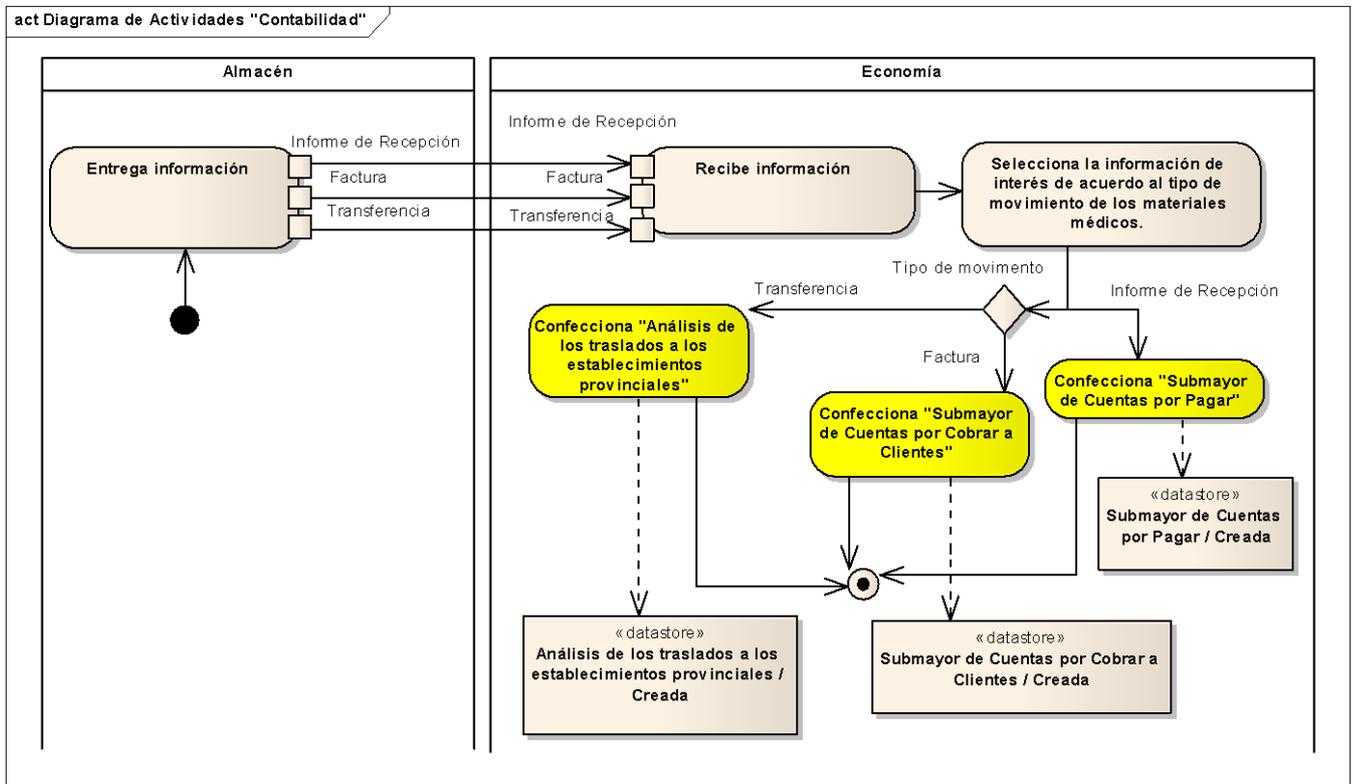


Figura 7: Diagrama de Actividad P_3 Contabilidad.

2.3.1.10 Descripción P_4: Comprobante de Operaciones

Nombre:	Comprobante de Operaciones.
Objetivos:	Realizar un resumen de los movimientos que se realizan sobre los materiales médicos.
Evento(s) que lo generan:	Último día laborable del mes.
Precondiciones:	Debe estar elaborado el resumen por tipo de movimiento.
Poscondiciones:	Se obtienen todos los Comprobantes de Operaciones relacionados con los movimientos de los materiales médicos.
Reglas de Negocio:	1
Responsables:	Departamento de Economía.
Clientes internos:	Departamento de Economía.
Clientes externos:	
Entradas:	Submayor de cuentas por pagar. Submayor de cuentas por cobrar a clientes.

	Análisis de los traslados a los establecimientos provinciales.
Salidas:	Comprobantes de Operaciones.
Actividades:	Crear Comprobante de Operaciones.

Tabla 5. Descripción P_4: Comprobante de Operaciones.

2.3.1.11 Diagrama de Procesos P_4 Comprobante de Operaciones

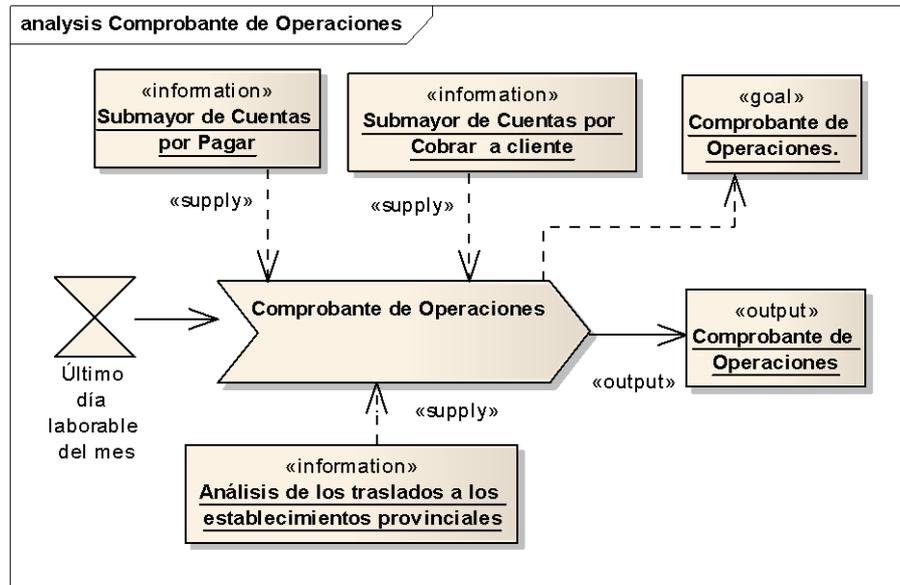


Figura 8: Diagrama de Proceso P_4 Comprobante de Operaciones.

2.3.1.12 Diagrama de Actividad P_4 Comprobante de Operaciones

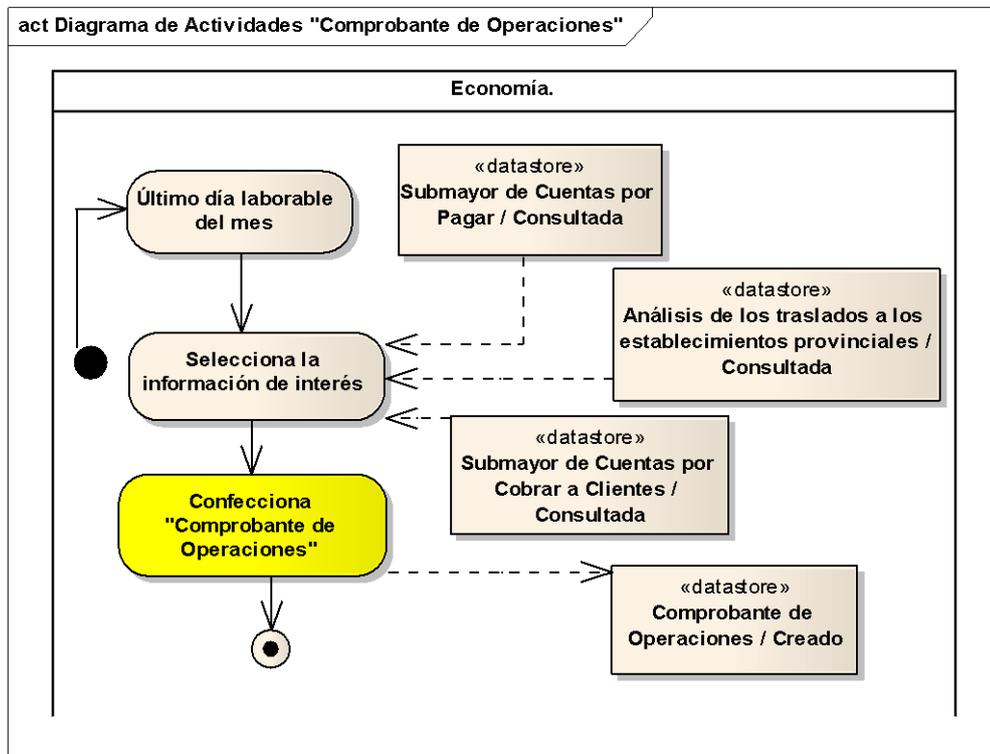


Figura 9: Diagrama de Actividad P_4 Comprobante de Operaciones.

2.4 Especificación de Requisitos de Software

Con el propósito de obtener un mejor entendimiento en el desarrollo, se hace la especificación y descripción de los requisitos del software, siendo uno de sus objetivos lograr una negociación por parte del cliente y los desarrolladores, para así poder determinar lo que debe hacer el sistema.

2.4.1 Requerimientos Funcionales

Mediante la realización de los procesos del negocio se pueden detectar las posibles actividades a automatizar, que son una propuesta de las futuras funcionalidades del sistema y constituyen la base para la identificación de los requisitos funcionales de la aplicación. “Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.” A continuación se listan los requisitos identificados:

Listado de Requerimientos Funcionales	
REQ1-Autenticar	REQ21-Eliminar Justificación
REQ2-Buscar Análisis de traslados	REQ22-Eliminar Submayor de cobro
REQ3-Buscar Comprobante de Operaciones	REQ23-Eliminar Submayor de pago
REQ4-Buscar Conciliación Diaria	REQ24-Generar Análisis de traslados
REQ5-Buscar Conciliación Mensual	REQ25-Generar Comprobante de Operaciones
REQ6-Buscar Enmienda	REQ26-Generar Conciliación Diaria
REQ7-Buscar Información de Almacén	REQ27-Generar Conciliación Mensual
REQ8-Buscar Justificación	REQ28-Generar Submayor de cobro
REQ9-Buscar Modelo 711	REQ29-Generar Submayor de pago
REQ10-Buscar Modelo Comex 11	REQ30-Listar Análisis de Traslados
REQ11-Buscar Submayor de cobro	REQ31-Listar Comprobante de Operaciones
REQ12-Buscar Submayor de pago	REQ32-Listar Conciliación Diaria
REQ13-Chequear Documentación	REQ33-Listar Conciliación Mensual
REQ14-Crear Enmienda	REQ34-Listar Enmienda
REQ15-Crear Justificación	REQ35-Listar Justificación
REQ16-Eliminar Análisis de traslados	REQ36-Listar Submayor de cobro
REQ17-Eliminar Comprobante de Operaciones	REQ37-Listar Submayor de pago
REQ18-Eliminar Conciliación Diaria	REQ38-Modificar Enmienda
REQ19-Eliminar Conciliación Mensual	REQ39-Modificar Informe de Recepción
REQ20-Eliminar Enmienda	REQ40-Modificar Justificación

Tabla 6. Requisitos Funcionales.

2.4.2 Diagrama de Paquetes de Requisitos Funcionales

El Diagrama de Paquetes de Requerimientos Funcionales representa una vista global de los requerimientos funcionales agrupados por paquetes según la funcionalidad que realizan. En cada paquete se encuentran los requisitos funcionales relacionados entre sí. A continuación se muestra dicho diagrama y una representación de la estructura interna de los paquetes que representan las funcionalidades más importantes del sistema; el resto se puede encontrar en el expediente del proyecto como parte de la plantilla “0113_Especificacion de Requisitos de Software”.

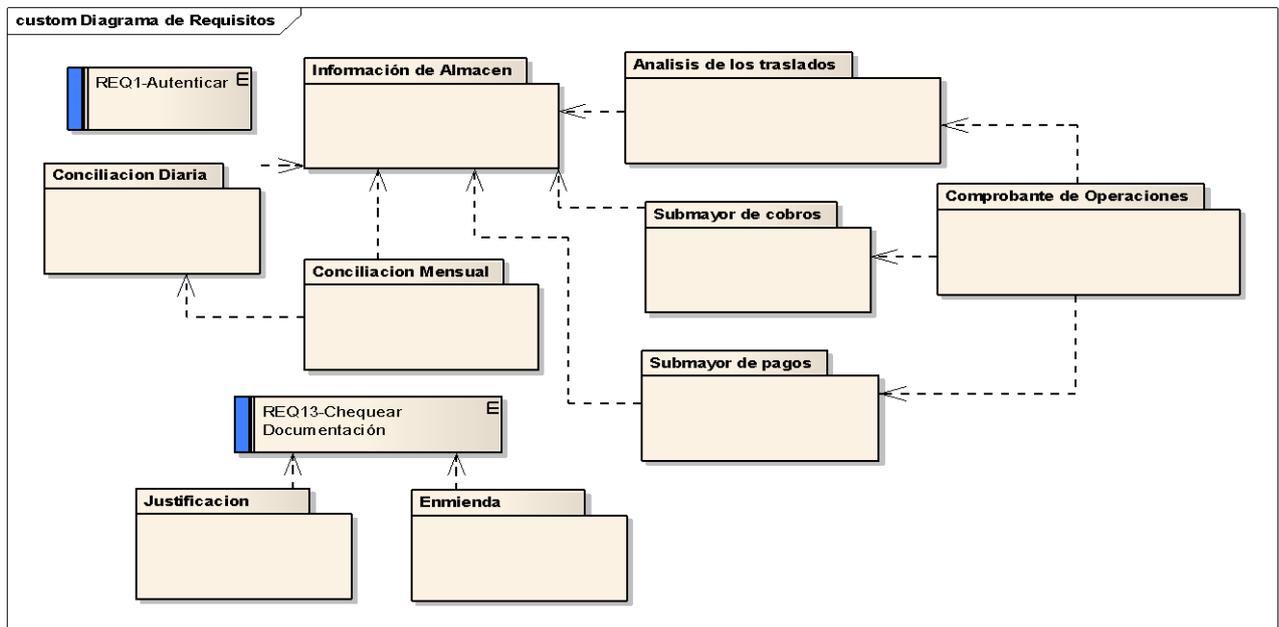


Figura 10. Diagrama de Paquetes de Requisitos Funcionales.

2.4.2.1 Paquete Conciliación Diaria

REQ4-Buscar Conciliación Diaria: Este requisito brinda la posibilidad de buscar la conciliación diaria de cada uno de los establecimientos.

REQ18-Eliminar Conciliación Diaria: Este requisito permite eliminar una conciliación diaria realizada al establecimiento que se especifique.

REQ26-Generar Conciliación Diaria: Este requisito permite generar conciliaciones diarias para cada uno de los establecimientos.

REQ32-Listar Conciliación Diaria: Este requisito permite obtener un listado de las conciliaciones diarias que se han realizado por cada establecimiento.

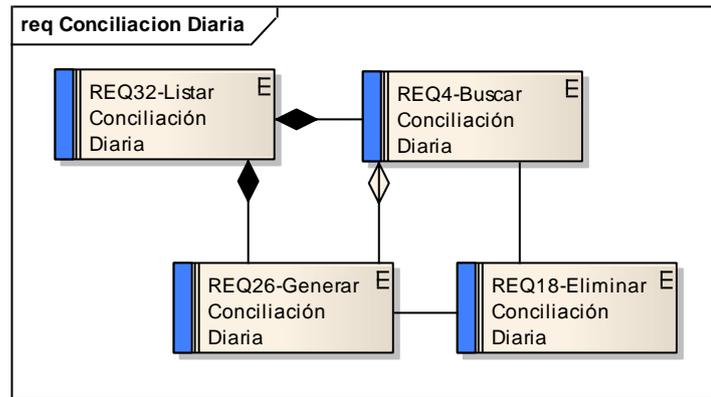


Figura 11. Paquete Conciliación Diaria.

2.4.2.2 Paquete Información de Almacén

REQ7-Buscar Información de Almacén: Este requisito permite obtener toda la información que existe en el almacén, como Informes de Recepción, Transferencias y Facturas.

REQ39-Modificar Informe de Recepción: Permite modificar los informes de recepción que se encuentren en el sistema.

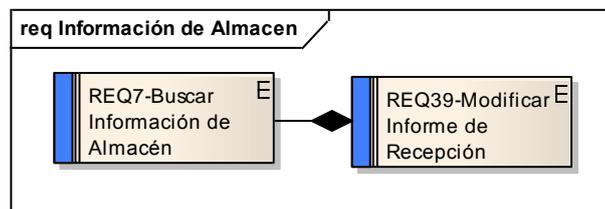


Figura 12. Paquete Información de Almacén.

2.4.2.3 Paquete Conciliación Mensual

REQ5-Buscar Conciliación Mensual: Este requisito brinda la posibilidad de buscar la conciliación mensual de cada uno de los establecimientos.

REQ19-Eliminar Conciliación Mensual: Este requisito permite eliminar una conciliación mensual realizada al establecimiento que se especifique.

REQ27-Generar Conciliación Mensual: Este requisito permite generar conciliaciones mensuales para cada uno de los establecimientos.

REQ33-Listar Conciliación Mensual: Este requisito permite obtener un listado de las conciliaciones mensuales que se han realizado por cada establecimiento.

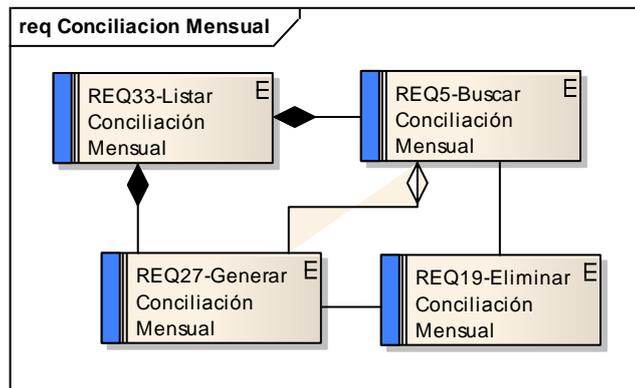


Figura 13. Paquete Conciliación Mensual.

2.4.2.4 Paquete Análisis de los traslados

REQ2-Buscar Análisis de traslados: Este requisito brinda la posibilidad de buscar los Análisis de Traslados de cada uno de los establecimientos, a partir de las Transferencias que se han realizado.

REQ16-Eliminar Análisis de traslados: Este requisito permite eliminar el Análisis de Traslados que se ha realizado en el establecimiento que se le especifique.

REQ24-Generar Análisis de traslados: Este requisito permite Generar el Análisis de traslados realizado a partir de las Transferencias realizadas por cada establecimiento.

REQ30-Listar Análisis de Traslados: Este requisito permite tener un listado de los análisis de traslados que se han realizado por cada establecimiento de acuerdo a las Transferencias entregadas.

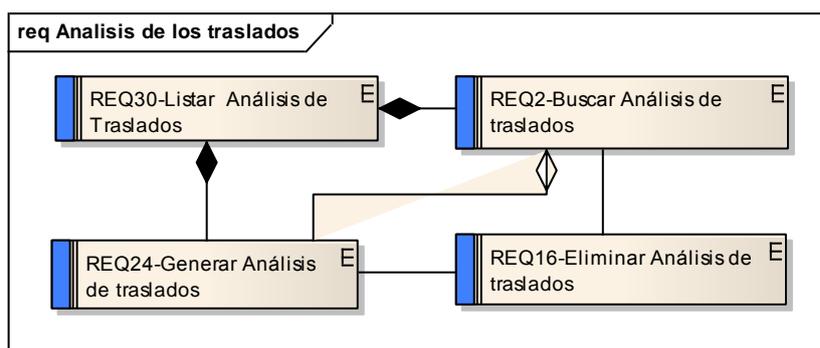


Figura 14. Paquete Análisis de los traslados.

2.4.2.5 Paquete Submayor de cobros

REQ11-Buscar Submayor de cobro: Este requisito brinda la posibilidad de buscar el Sub-mayor de cobro de cada uno de los establecimientos, a partir de las Facturas.

REQ22-Eliminar Submayor de cobro: Este requisito permite eliminar el Sub-mayor de cobro del establecimiento que se le especifique.

REQ28-Generar Submayor de cobro: Este requisito permite Generar el Sub-mayor de cobro realizado a partir de las Facturas entregadas por cada establecimiento.

REQ36-Listar Submayor de cobro: Este requisito permite obtener un listado de los sub-mayores de cobro que se han realizado por cada establecimiento de acuerdo a las Facturas entregadas.

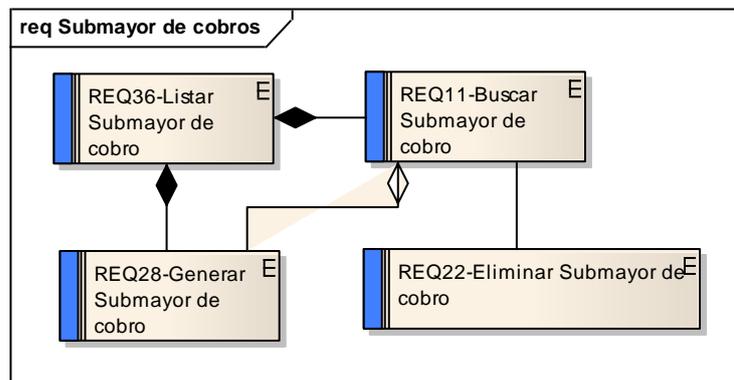


Figura 15. Paquete Submayor de cobros.

2.4.2.6 Paquete Submayor de pagos

REQ12-Buscar Submayor de pago: Este requisito brinda la posibilidad de buscar el Sub-mayor de pago de cada uno de los establecimientos, a partir de los Informes de Recepción.

REQ23-Eliminar Submayor de pago: Este requisito permite eliminar el Sub-mayor de pago del establecimiento que se le especifique.

REQ29-Generar Submayor de pago: Este requisito permite Generar el Sub-mayor de cobro realizado a partir de las Facturas entregadas por cada establecimiento.

REQ37-Listar Submayor de pago: Este requisito permite obtener un listado de los sub-mayores de pago que se han realizado por cada establecimiento de acuerdo a los Informes de Recepción entregados.

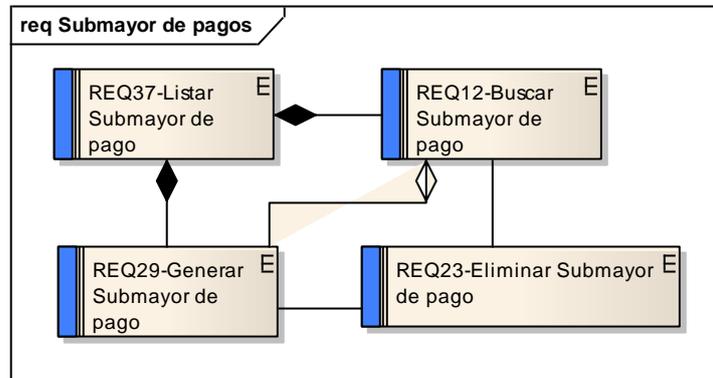


Figura 16. Paquete Submayor de pagos.

2.4.2.7 Paquete Comprobante de Operaciones

REQ3-Buscar Comprobante de Operaciones: Este requisito permite Buscar el Comprobante de Operaciones del establecimiento especificado.

REQ17-Eliminar Comprobante de Operaciones: Este requisito permite eliminar el Comprobante de Operaciones que se ha realizado en el establecimiento que se especifique.

REQ25-Generar Comprobante de Operaciones: Este requisito permite Generar el Comprobante de Operaciones para realizar el vale de los movimientos que se realizan sobre los materiales médicos que hay en cada uno de los establecimientos.

REQ31-Listar Comprobante de Operaciones: Este requisito permite obtener un listado de los comprobantes de operaciones que se han realizado de acuerdo a los movimientos que se han realizado sobre los materiales médicos que hay en cada uno de los establecimientos.

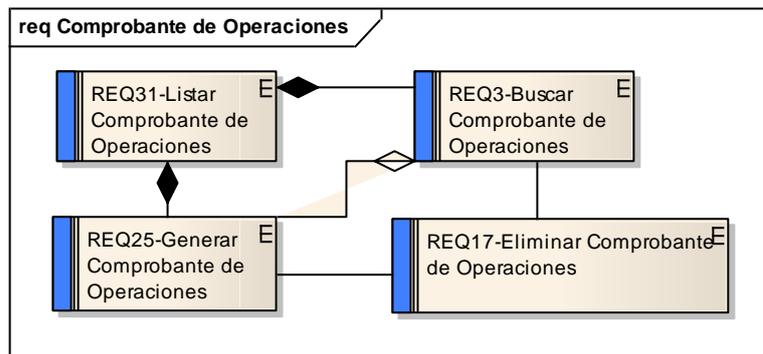


Figura 27. Paquete Comprobante de Operaciones.

2.4.2.8 Paquete Enmienda

REQ6-Buscar Enmienda: Este requisito permite buscar una Enmienda con el objetivo de saber cual fue el error en el pedido.

REQ14-Crear Enmienda: Este requisito permite crear una Enmienda con el objetivo de notificar que el pedido no es el correcto.

REQ20-Eliminar Enmienda: Este requisito permite eliminar una Enmienda, luego de que llegue una notificación de error en el documento enviado.

REQ34-Listar Enmienda: Este requisito permite tener un listado de las enmiendas que se han realizado.

REQ38-Modificar Enmienda: Este requisito permite modificar la Enmienda.

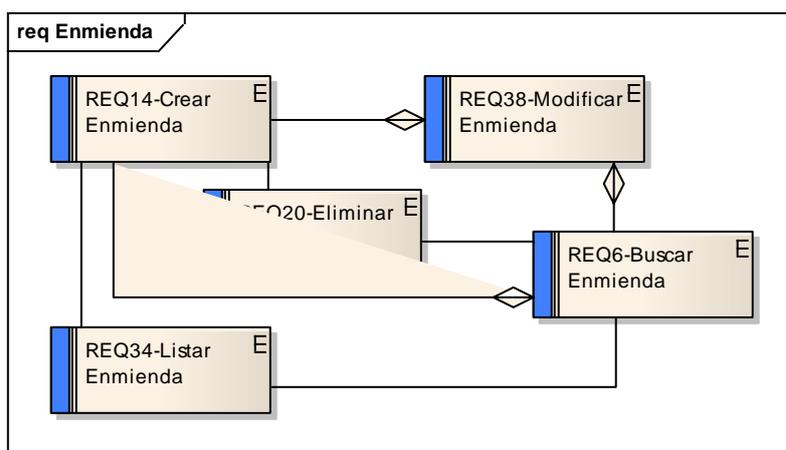


Figura 18. Paquete Enmienda.

2.4.2.9 Paquete Justificación

REQ8-Buscar Justificación: Este requisito permite buscar una Justificación con el objetivo de saber donde fue que se cometió el error en caso de no haberlo especificado.

REQ15-Crear Justificación: Este requisito permite crear una Justificación con el objetivo de notificarle al Departamento de Comercial que existe un error al revisar el Informe de Recepción contra la Factura.

REQ21-Eliminar Justificación: Este requisito permite eliminar una Justificación, luego de que llegue una notificación de error en el documento enviado.

REQ35-Listar Justificación: Este requisito permite tener un listado de las enmiendas que se han realizado.

REQ40-Modificar Justificación: Este requisito permite modificar la Justificación.

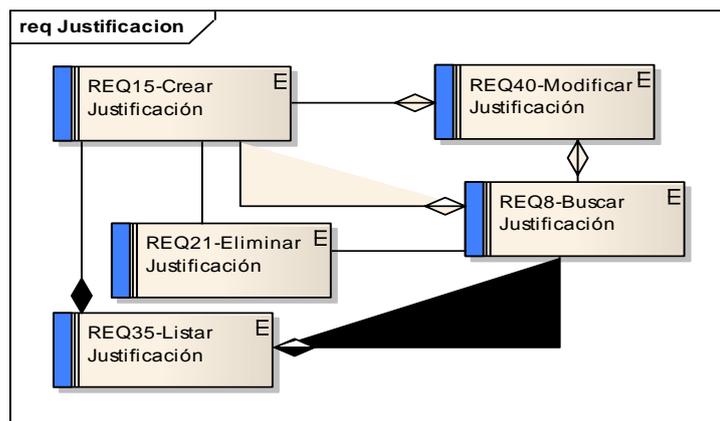


Figura 19. Paquete Justificación.

2.4.3 Requerimientos no Funcionales

2.4.3.1 Usabilidad

Estos requerimientos describen los niveles apropiados de usabilidad, dados los usuarios finales del producto, para ello debe revisarse la especificación de los perfiles de usuarios.

RNF1 El sistema solo podrá ser utilizado por los especialistas de cada departamento, y el almacenero de la unidad de salud.

RNF2 El sistema debe presentar un acceso fácil y rápido, para facilitar el uso del mismo por usuarios con pocos conocimientos en el campo de la informática.

2.4.3.2 Seguridad

✓ **Confidencialidad**

RNF3 La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización, lográndose con la utilización de servicios web que brinda el Componente de Seguridad del Departamento SAS.

RNF4 La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

✓ **Integridad**

RNF5 La información podrá ser modificada solo por personal autorizado.

RNF6 La información manejada por el sistema será objeto de protección contra la corrupción y estados inconsistentes.

RNF7 Se implementarán políticas de resguardo de información, así como la realización de copias periódicas de seguridad, que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

RNF8 Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor contra ataques de inyección HTML o SQL.

✓ **Disponibilidad**

RNF9 La seguridad no implicará lentitud o retraso en la respuesta dada por el sistema, por lo que se debe minimizar y reducir el tiempo de respuesta, así como optimizar el código.

2.4.3.3 Eficiencia

RNF10 El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los almaceneros y el especialista y en el procesamiento de la información, el tiempo de respuesta deberá ser el menor posible.

2.4.3.4 Soporte

RNF11 Una vez terminado el sistema se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software. El personal que trabaja con el módulo debe contar con el nivel técnico requerido mediante adiestramiento de servicio.

2.4.3.5 Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema

Describen los requisitos que provee a los usuarios y clientes de una documentación para la manipulación del sistema, así como para entender el mismo.

RNF12 Se dispondrá de un Manual de Usuario que indicará como interactuar con las funcionalidades del sistema.

RNF13 Se dispondrá de la documentación del sistema realizada con la metodología de desarrollo RUP.

2.4.3.6 Interfaz

✓ Interfaces de usuario

RNF14 El sistema debe tener una interfaz fácil de usar y amigable para que pueda ser utilizada sin mucho entrenamiento por el usuario.

✓ Interfaces Hardware común

RNF15 Ordenador Pentium IV.

RNF16 Se requiere tarjeta de red.

✓ Interfaces Hardware para el cliente

RNF17 Se requiere que tenga al menos 256 MB de memoria RAM, 1GB de disco duro, 512 MHz como mínimo en el cliente.

✓ Interfaces Hardware para el servidor

RNF18 Se requiere que tenga al menos 1GB de memoria RAM y 100 GB de disco duro como mínimo.

✓ Interfaces Software

RNF19 Se utilizará Postgree SQL versión 8.3

RNF20 Se utilizará tecnología Apache versión 2.2 o superior para el servidor Web.

RNF21 Para el desarrollo con PHP 5.1 y el Framework Symfony 1.2 se utilizará el Zend Studio 6.0.1

RNF22 Se utilizará un servidor con el sistema operativo instalado Windows 2000/XP o superior, o con un sistema operativo GNU/Linux. Debian 4 Etch preferentemente.

RNF23 En las computadoras de los clientes se requiere de un navegador Web (Internet Explorer versión 6.0 o superior, Mozilla Firefox versión 1.5 o superior).

RNF24 La comunicación de las computadoras clientes con el servidor será a través de conexiones de fibra óptica.

RNF25 Todos los componentes del sistema deben desarrollarse siguiendo el principio de bajo acoplamiento.

RNF26 Para diseño de las páginas se utilizará el Dreamweaver 8, el cual soporta los CCS, HTML y JavaScript.

2.4.3.7 Estándares Aplicables

RNF 27 Para la Implementación del sistema se deberán seguir los estándares de codificación y diseño definidos por el Departamento SAS.

2.5 Definición de los casos de uso del sistema

2.5.1 Descripción de los Actores del Sistema

Actores	Descripción
Usuario	Trabajadores de la unidad de salud. Los cuales pueden fungir como un determinado tipo de usuario dentro del sistema.
Tiempo	Actor que se encarga de activar en el sistema la realización automática de algunos casos de uso en una fecha determinada.
Economía	Actor que realiza un mayor cúmulo de acciones en el sistema, siendo el máximo responsable de todas las actividades que se llevan a cabo en el Departamento de Economía: Gestión de Submayor de pagos, gestión de submayor de cobros, gestión de operaciones. etc.
Comercial	Este actor tiene la responsabilidad de chequear información referente a la

	planificación y compra de materiales médicos.
Operaciones	Este actor se encarga de chequear información concerniente a la llegada y entrega de materiales médicos en los almacenes.
Módulo de Balance	Gestiona la información de la planificación de los materiales médicos.
Módulo de Almacén	Sistema encargado de gestionar la información de la recepción y salida de los materiales médicos dentro del almacén de la empresa.
Componente de Seguridad	Gestiona la seguridad del sistema, brindándole a los usuarios, sus niveles de acceso y entidades a las que pertenecen.

Tabla 7. Descripción de actores del sistema.

2.5.2 Vista Global de los Actores del Sistema

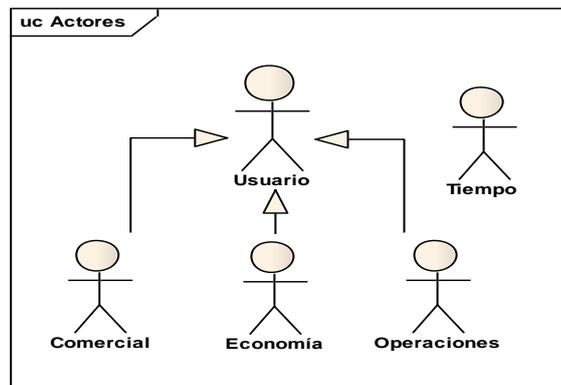


Figura 20. Diagrama de Actores del Sistema.

2.5.3 Lista de Casos de Uso

Casos de Uso	
CU_Autenticar	CU_Eliminar Conciliación Diaria
CU_Buscar 711	CU_Eliminar Conciliación Mensual
CU_Buscar análisis de los traslados	CU_Eliminar Enmienda
CU_Buscar Comex 11	CU_Eliminar Justificación
CU_Buscar Comprobante de Operaciones	CU_Eliminar submayor de cobros
CU_Buscar Conciliación Diaria	CU_Eliminar submayor de pagos
CU_Buscar Conciliación Mensual	CU_Eliminar Comprobante de Operaciones
CU_Buscar Enmienda	CU_Generar análisis de los traslados
CU_Buscar Información Almacén	CU_Generar Comprobante de Operaciones
CU_Buscar Justificación	CU_Generar Conciliación Diaria

CU_ Buscar submayor de cobros	CU_ Generar Conciliación Mensual
CU_ Buscar submayor de pagos	CU_ Generar submayor de cobros
CU_ Chequear Documentación	CU_ Generar submayor de pagos
CU_ Crear Enmienda	CU_ Gestionar Conciliación
CU_ Crear Justificación	CU_ Modificar Enmienda
CU_ Documentación Almacén	CU_ Modificar IR
CU_ Documentación Balance-Almacén	CU_ Modificar Justificación
CU_ Eliminar análisis de los traslados	

Tabla 8. Lista de Casos de Uso

2.5.1 Diagramas de Casos de Uso del Sistema

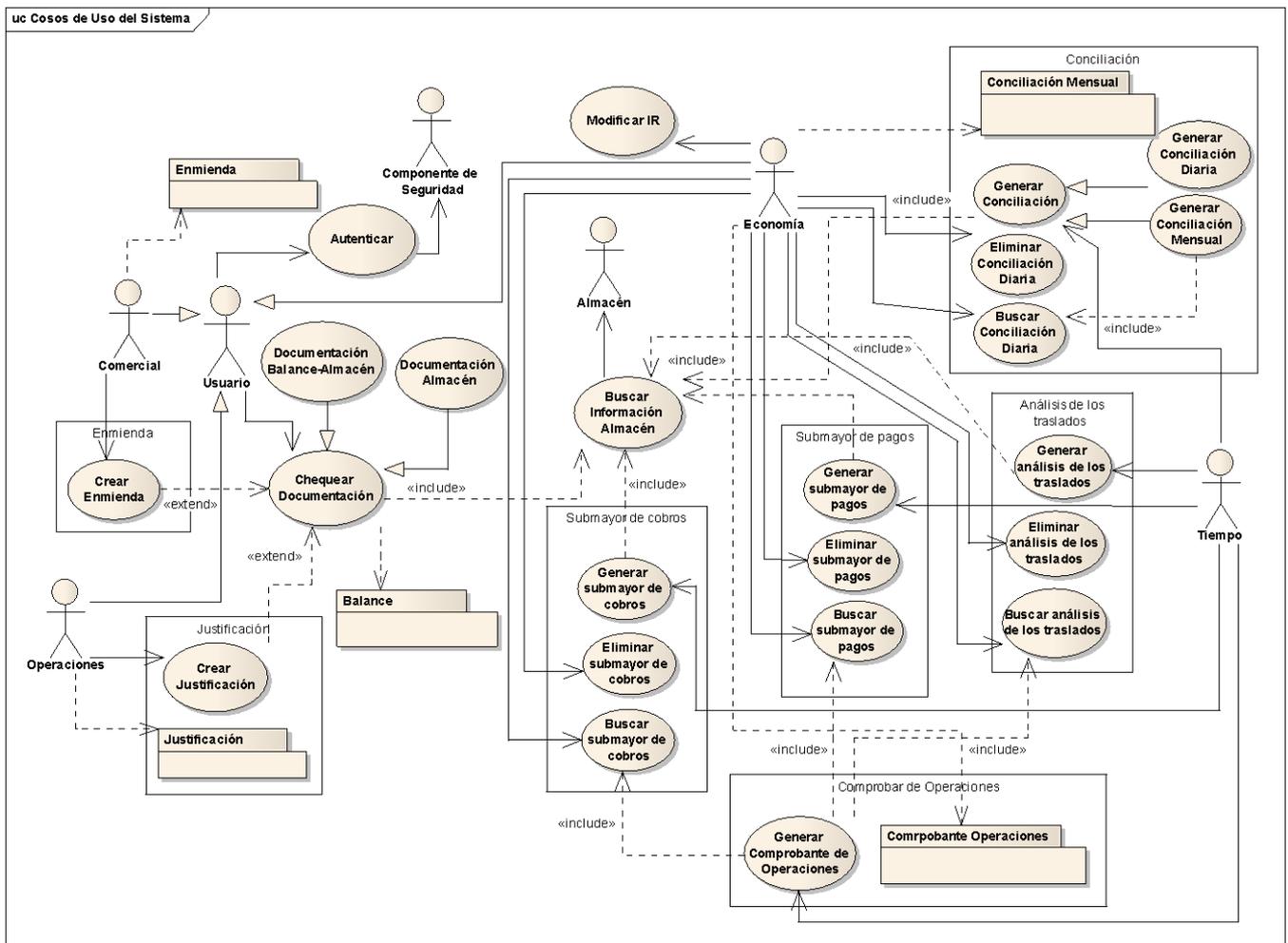


Figura 21. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

2.5.2 Descripción Textual de los Casos de Uso del Sistema

En la descripción textual se reflejan los procesos o flujos a automatizar como parte del caso de uso y la interacción de los mismos con los actores. En el sistema se conformaron treinta y cinco casos de uso, de los cuales se describen en este documento los de importancia crítica con mayor relevancia para la aplicación. Los restantes casos de uso se pueden encontrar como parte del expediente de proyecto en la plantilla “0114_Especificación de casos de uso”.

2.5.2.1 CU_ Autenticar

Objetivo	Autenticarse en la aplicación.
Actores	Usuario (Inicia). Componente de Seguridad (sistema externo).
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Usuario introduce en el sistema sus datos personales (usuario y contraseña), luego el sistema envía al Componente de Seguridad estos datos para la comprobación de la autenticidad de los mismos. El caso de uso finaliza cuando el Componente de Seguridad ha realizado las verificaciones pertinentes y el usuario accede al sistema.
Complejidad	Baja.
Prioridad	Alta.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el Componente de seguridad.
Postcondiciones	El usuario es registrado en el sistema.

Tabla 8. Descripción del CU_Autenticar.

2.5.2.2 CU_ Generar Comprobante de Operaciones

Objetivo	Realizar un Comprobante de Operaciones con los datos de los movimientos de los materiales médicos.
Actores	Tiempo.
Resumen	El caso de uso inicia cuando en una fecha determinada del mes se activa la generación del Comprobante de Operaciones tomando los datos de los movimientos de los materiales médicos, el sistema crea los Comprobantes de Operaciones correspondiente al mes y el caso de uso finaliza.
Complejidad	Media.
Prioridad	Primario.
Precondiciones	Se realiza en último día laborable del mes.
Postcondiciones	Se generan los Comprobantes de Operaciones correspondientes.

Tabla 9. Descripción del CU_Generar Comprobante de Operaciones

2.5.2.3 CU_ Buscar Comprobante de Operaciones

Objetivo	Se buscan los Comprobantes de Operaciones para visualizar los movimientos de los materiales médicos.
Actores	Economía.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Buscar Comprobante de Operaciones, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el Comprobante de Operaciones, el actor introduce los datos que considera como criterios para realizar una búsqueda, el sistema busca y muestra los Comprobantes de Operaciones que cumplen con los criterios de búsqueda y el caso de uso termina.
Complejidad	Media.
Prioridad	Secundario.
Precondiciones	Tienen que existir en el sistema Comprobantes de Operaciones generados.
Postcondiciones	Se buscó el Comprobante de Operaciones dado criterios de búsqueda.

Tabla 10. Descripción del CU_ Buscar Comprobante de Operaciones.

2.5.2.4 CU_ Eliminar Comprobante de Operaciones

Objetivo	Eliminar del sistema el Comprobante de Operaciones seleccionado.
Actores	Economía
Resumen	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona un Comprobante de Operaciones y accede a la opción Eliminar un Comprobante de Operaciones, el sistema elimina el Comprobante de Operaciones y el caso de uso termina.
Complejidad	Media.
Prioridad	Secundario.
Precondiciones	Para eliminar un Comprobante de Operaciones, este debe haber sido seleccionada.
Postcondiciones	Se eliminó un Comprobante de Operaciones por el actor.

Tabla 11. Descripción del CU_ Eliminar Comprobante de Operaciones.

En este capítulo se profundizó en el funcionamiento del negocio del Departamento de Economía de ENSUME. Se detallaron los principales procesos, las consecuencias del funcionamiento poco eficiente de los mismos y las posibles mejoras a realizar mediante la detección de las posibles actividades a automatizar. Además se identificaron los requisitos que debe cumplir el sistema futuro para satisfacer las necesidades del cliente, conformando las funcionalidades del sistema mediante la obtención de los

casos de uso, que ayudarán, de conjunto con los requisitos no funcionales a definir la arquitectura, diseñar e implementar la aplicación.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Sistema

En el análisis y diseño se modela el sistema y se le da formato para que soporte todos los requisitos y condiciones, fortaleciendo una arquitectura que sirva de base para la implementación. Este ayuda a obtener una comprensión en profundidad de los aspectos relacionados con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, entre otros, siendo capaces de descomponer la implementación en partes más manejables que puedan ser llevadas a cabo por el equipo de desarrollo. En vista a lograr lo anteriormente expuesto se realizan artefactos como: los Diagramas de Clases de Diseño, Diagramas de Interacción y de Clases del Diseño, y la Descripción de la Arquitectura del Sistema.

3.1 Descripción de la arquitectura

La arquitectura de software permite definir los componentes que llevan a cabo alguna función y como se relacionan entre ellos, diseñar un sistema en base a los objetivos y las restricciones, teniendo en cuenta el contexto en el que se establecerá, y los principios que orientan su diseño y evolución. Los objetivos son aquellos fijados para el sistema de información, teniendo en cuenta no solo a los de tipo funcional sino también a los no funcionales, como son la flexibilidad e interacción con otros sistemas, entre otros. Las restricciones son aquellas limitaciones impuestas por la tecnología existente para implementar el sistema.

El Módulo de Economía fue diseñado bajo la misma arquitectura del producto alas BAP al que pertenece. El producto permite realizar y consultar las planificaciones realizadas en un período de tiempo, logrando que estas sean lo más exacta según las necesidades existentes. La solución es una aplicación WEB que está dividida en dos desarrollos, en uno se encuentran los módulos informantes, siendo estos Planificación, Economía, y Almacén, los cuales llevan este nombre debido a que es la base del sistema, pudiendo estar desplegado sin importar el nivel jerárquico que se encuentren. Estos, son los encargados de obtener la información, realizar un consolidado y enviarlo a un servidor central.

Los módulos lectores corresponden a la segunda fase del desarrollo, siendo estos: Balance: encargado de recoger la información de los almacenes de forma consolidada sin importar el nivel en que estos estén desplegados, además de manejar los procesos de los almacenes que se encuentran

en el nivel de mayor jerarquía. El módulo de Planificación: presenta un consolidado de todas las planificaciones sin importa la jerarquía, además de realizar la planificación del nivel en que este desplegado.

El módulo de Nomencladores es único para todo el sistema: encargado a nivel de nación, de manejar la información común y poco variable que deben usar los módulos explicados anteriormente.

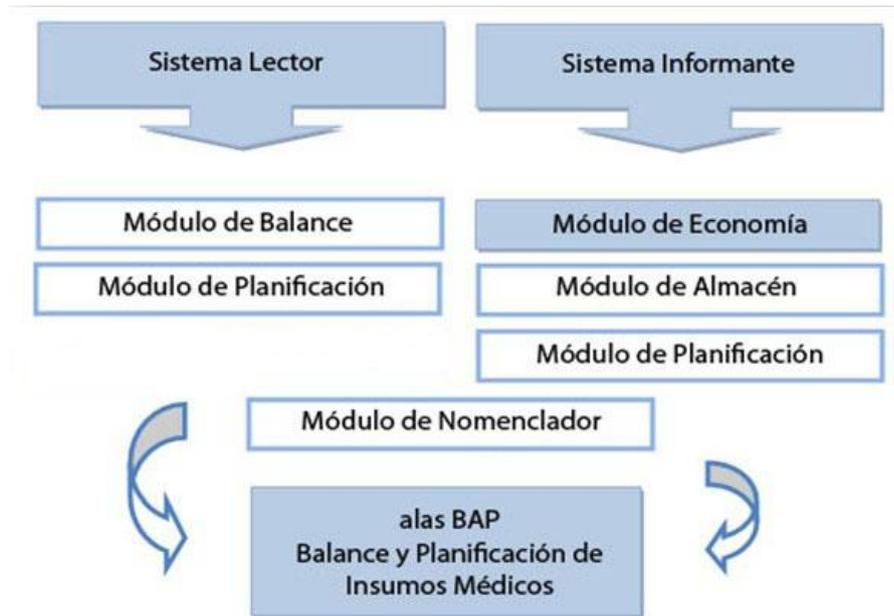


Figura 22. Arquitectura del Sistema.

alas BAP cuenta con el producto agregado Componente de Seguridad: sistema que le permite manejar la información de todos los usuarios, así como los permisos de cada uno de ellos en cada uno de los módulos que se despliegan.

El desarrollo de la aplicación se basa en la utilización el Framework Symfony, el cual implementa el patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Los proyectos desarrollados con este Framework, basan su arquitectura en dicho patrón, tomando una estructura en la que la lógica del negocio (modelo) se separa de la presentación (vista), logrando una mayor reutilización del código y que un cambio en una de las partes no provoque grandes afectaciones en la otra.

Atendiendo a las características propias del Symfony, la aplicación cuenta en el Controlador, la Vista y el Modelo, con los elementos propios del Framework. En las aplicaciones Web, el controlador, generalmente se encuentra muy cargado, ya que es el encargado de las tareas comunes como el

manejo de las peticiones del usuario, el manejo de la seguridad, cargar la configuración de la aplicación y otras similares.

Por tal motivo, el controlador en Symfony normalmente se divide en un Controlador Frontal, que es único para cada aplicación, y las Acciones, que incluyen el código específico del controlador de cada página. Una de las principales ventajas de utilizar un controlador frontal es que ofrece un punto de entrada único para toda la aplicación. Así, en caso de que sea necesario impedir el acceso a la aplicación, solamente es necesario editar el script correspondiente al controlador frontal. Si la aplicación no dispone de un controlador frontal, se debería modificar cada uno de los controladores.

En la Vista también se puede aprovechar la separación del código, por lo que Symfony la separa en layouts (capa externa), templates (plantilla) y lógica de la vista, agrupando en las primeras la parte de esta, que permanece invariable para todas o parte de las páginas de la aplicación, mientras que las segundas solo se encargan de visualizar las variables definidas en el controlador. En los archivos de la lógica se definen elementos de la configuración de la Vista. En esta capa se utiliza además, la librería Yahoo User Interface (YUI) que posibilita la mejora visual de las interfaces, pues incluye un conjunto de componentes que aportan mejoras visuales e interoperabilidad al sistema.

La capa del modelo se divide en la capa de Acceso a los Datos y en la Capa de Abstracción de la Base de Datos. De esta forma, las funciones que acceden a los datos no utilizan sentencias ni consultas que dependen de una base de datos, sino que utilizan otras funciones para realizar las consultas. Así, si se cambia de sistema gestor de base de datos que en este caso es el PostgreSQL 8.3, solamente es necesario actualizar la capa de abstracción de la base de datos, ya que el acceso a datos se realiza mediante el uso del motor de persistencia Propel, que abstrae al sistema del uso de cualquier sistema gestor de base de datos, mediante el uso de la programación orientada a objeto, haciendo posible tratar las tablas como objetos del sistema.

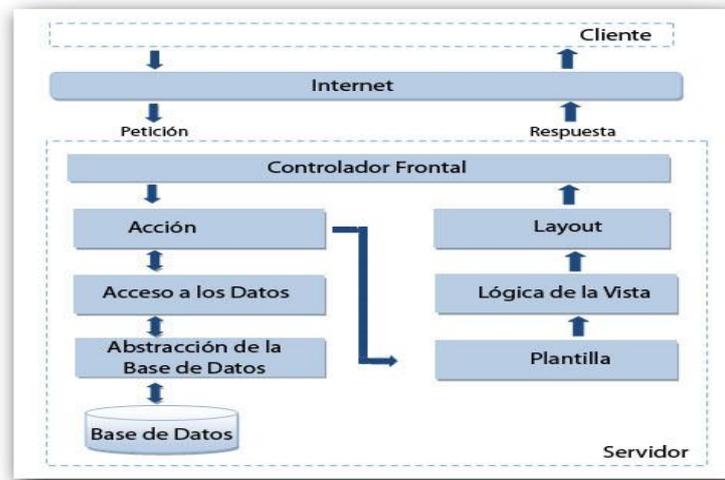


Figura 23. Implementación del patrón MVC según el Framework Symfony.

3.2 Modelo de Análisis

En la construcción del Modelo de Análisis se identifican las clases que describen la realización de los casos de uso, los atributos y las relaciones entre ellas. Con esta información se construye el Diagrama de Clases del Análisis, que por lo general se descompone para agrupar las clases en paquetes. Esta descomposición tiene impacto en el diseño e implementación de la solución.

Los Diagramas de Clases son diagramas de estructura estática que muestran las clases del sistema y sus interrelaciones. Estos diagramas son el pilar básico del modelado con UML, siendo utilizados tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer en el análisis, como para mostrar cómo puede ser construido en el diseño.

3.2.1 Diagrama de Clases del Análisis

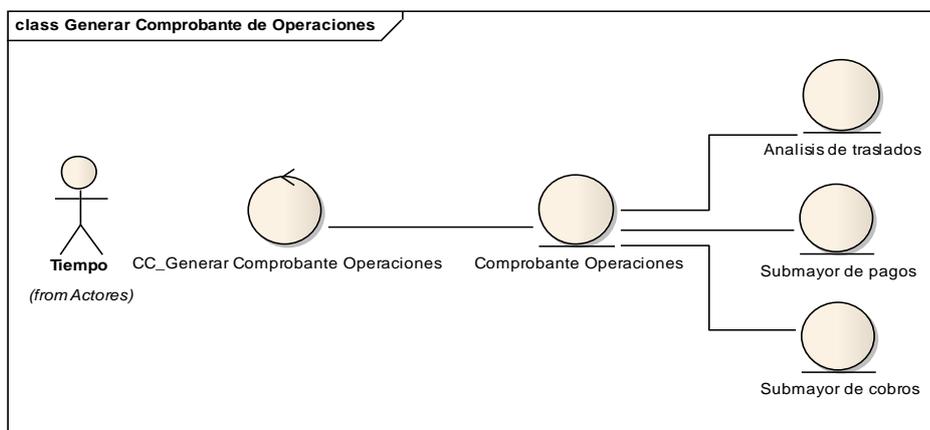


Figura 24. Diagrama de Clases de Análisis. CU_Generar Comprobante de Operaciones

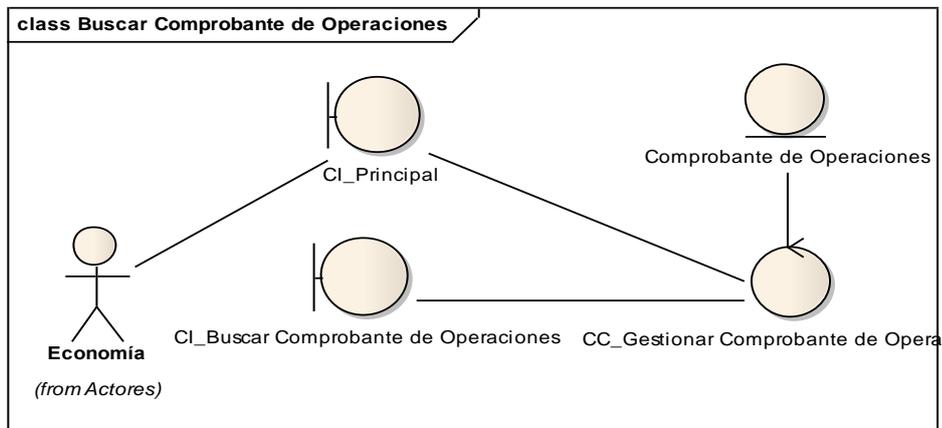


Figura 25. Diagrama de Clases de Análisis. CU_Buscar Comprobante de Operaciones

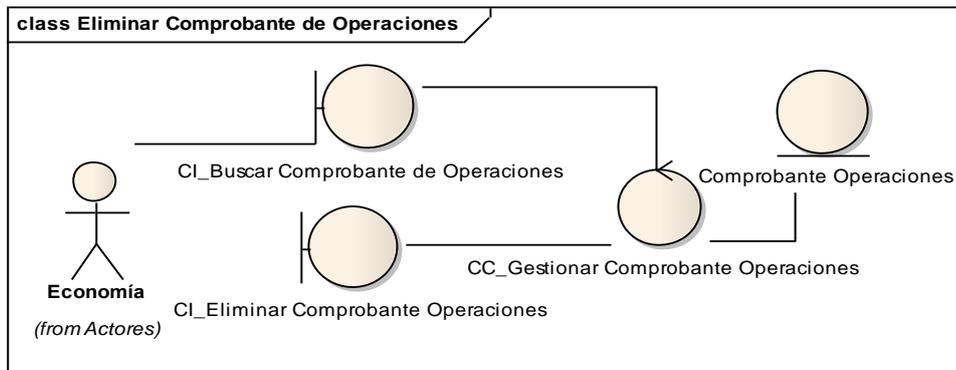


Figura 26. Diagrama de Clases de Análisis. CU_Eliminar Comprobante de Operaciones

3.2.2 Diagramas de Colaboración

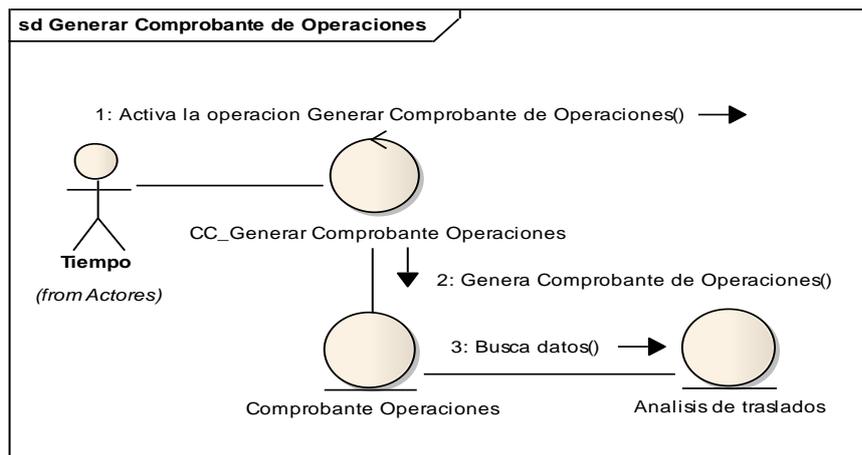


Figura 27. Diagrama de Colaboración. CU_Generar Comprobante de Operaciones

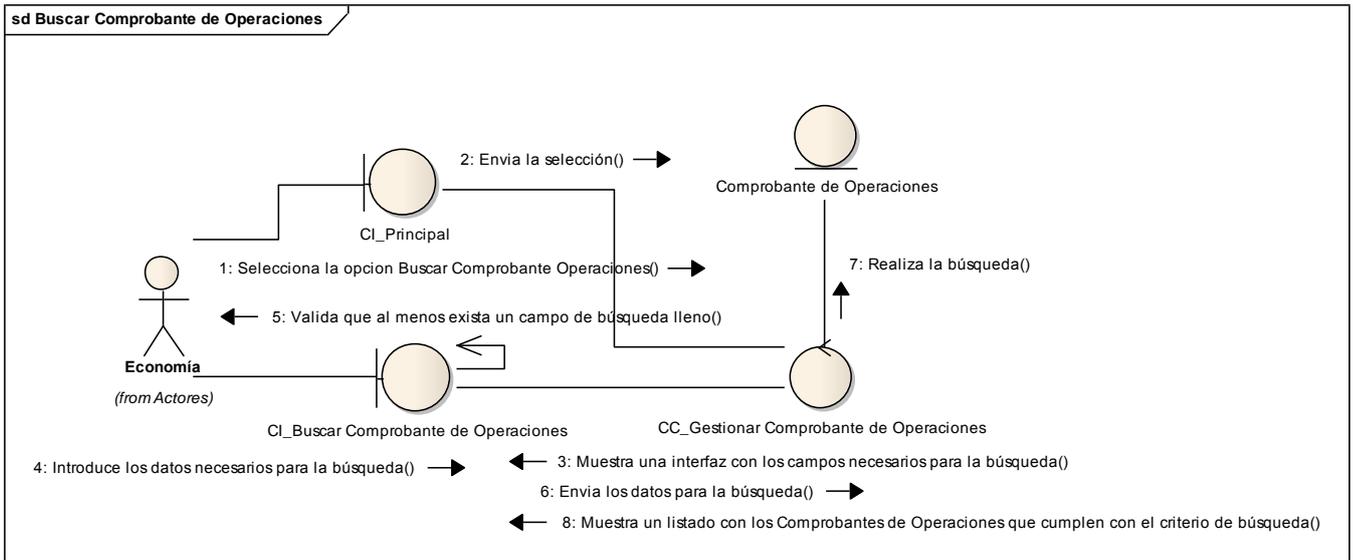


Figura 28. Diagrama de Colaboración. CU_Buscar Comprobante de Operaciones

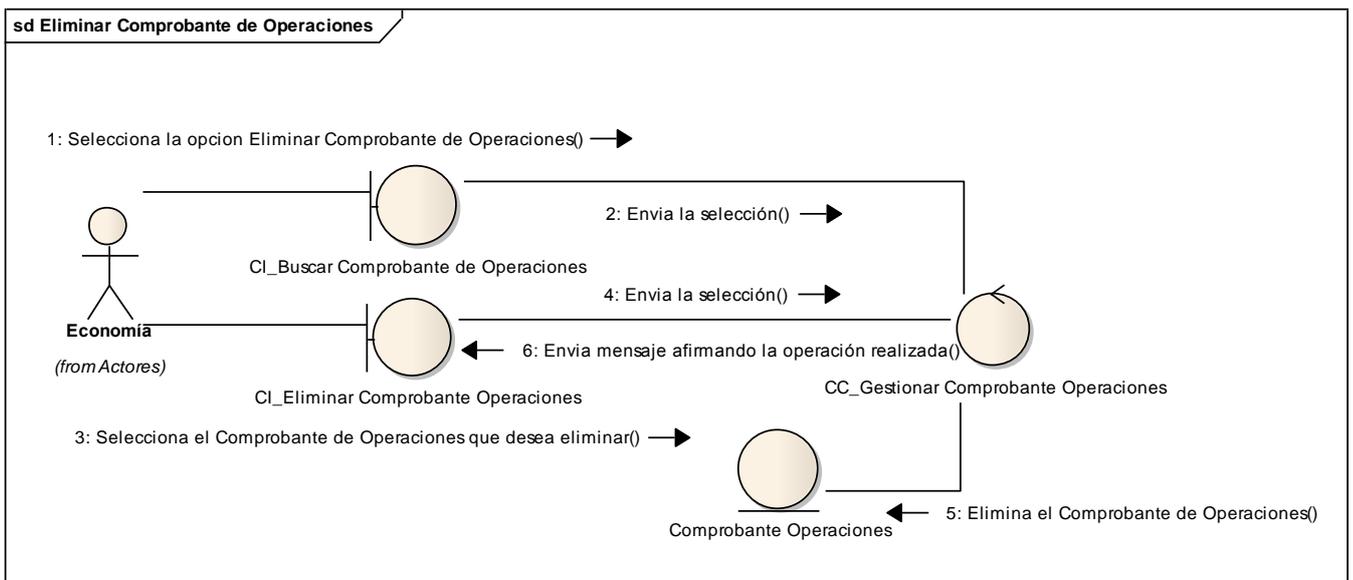


Figura 29. Diagrama de Colaboración. CU_Eliminar Comprobante de Operaciones

3.3 Modelo de Diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación tienen impacto en el sistema a considerar. Sirve de abstracción de la implementación y es utilizada como entrada fundamental de las actividades de implementación.

3.3.1 Diagramas de Clases del Diseño

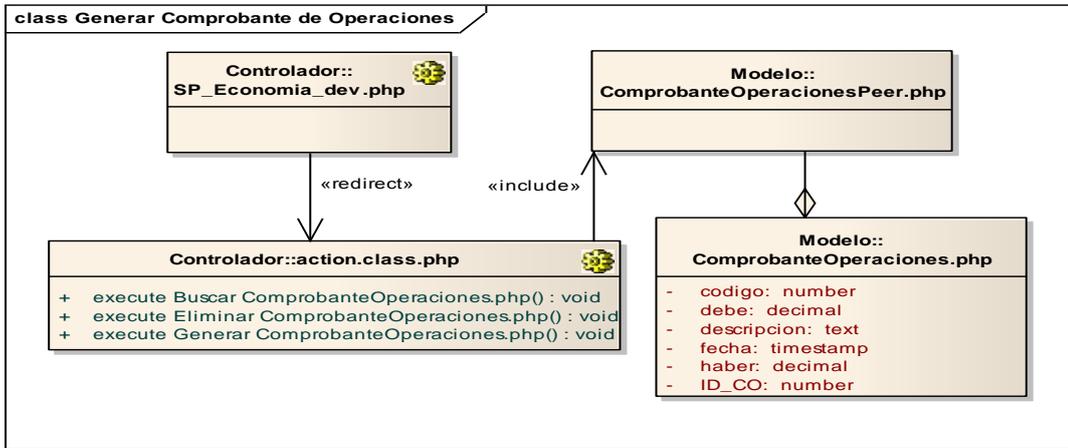


Figura 30. Diagrama de Clases de Diseño. CU_Generar Comprobante de Operaciones

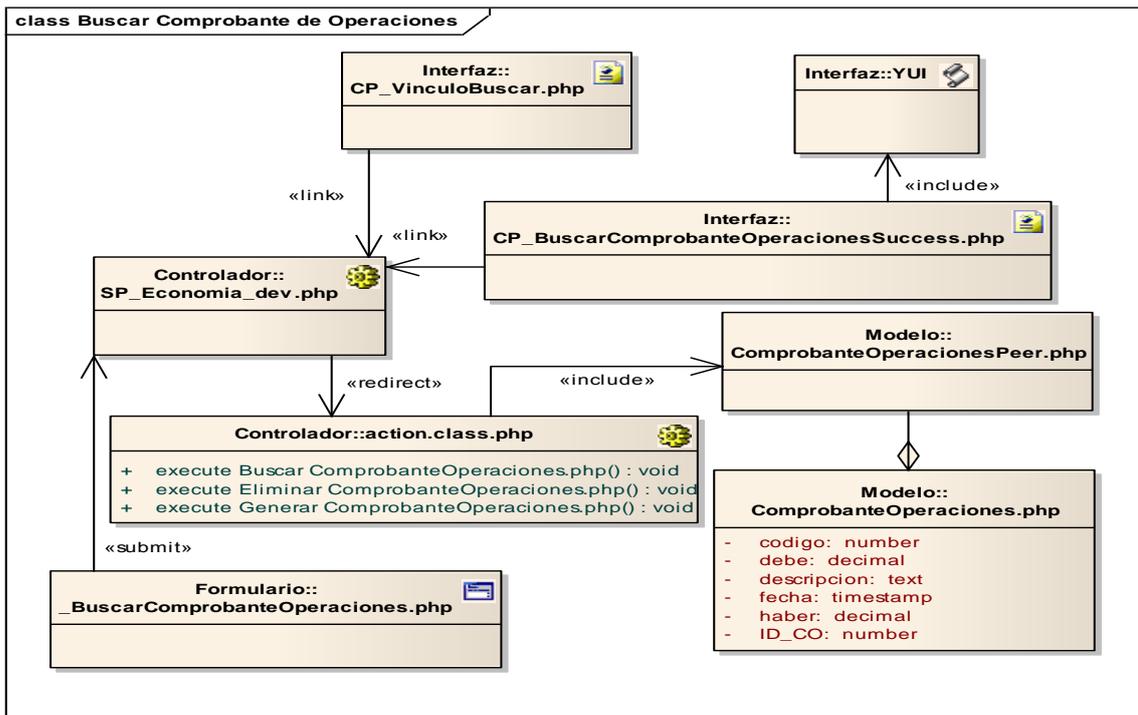


Figura 31. Diagrama de Clases de Diseño. CU_Buscar Comprobante de Operaciones

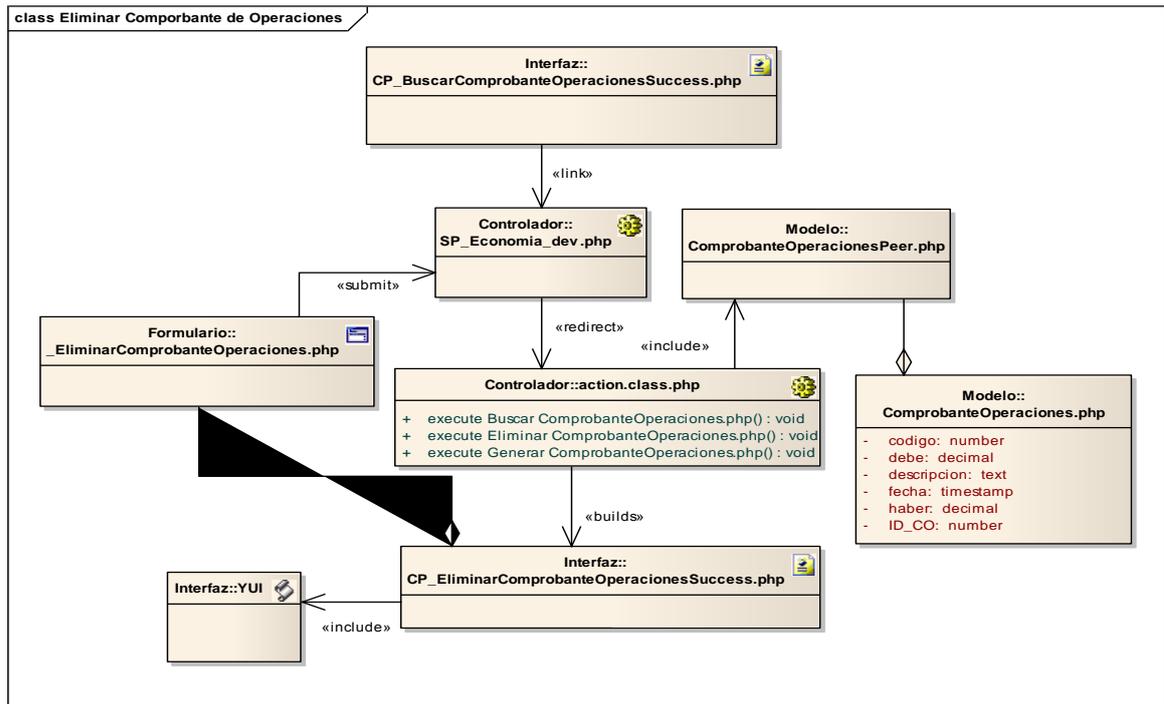


Figura 32. Diagrama de Clases de Diseño. CU_Eliminar Comprobante de Operaciones

3.3.2 Diagramas de Secuencia

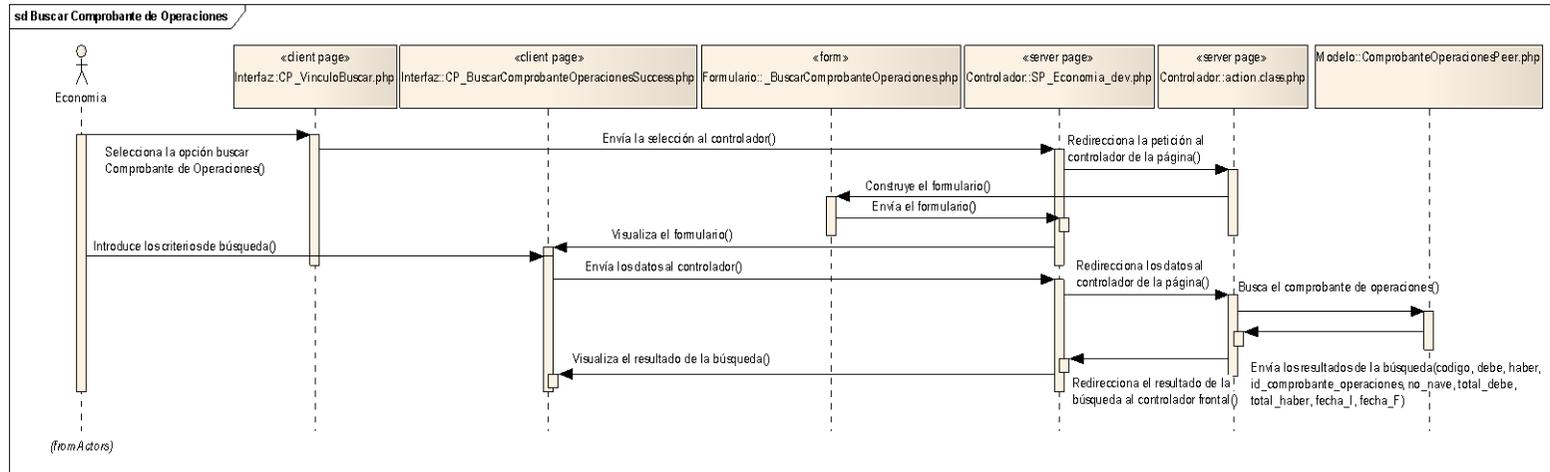


Figura 33. Diagrama de Secuencia. CU_Buscar Comprobante de Operaciones

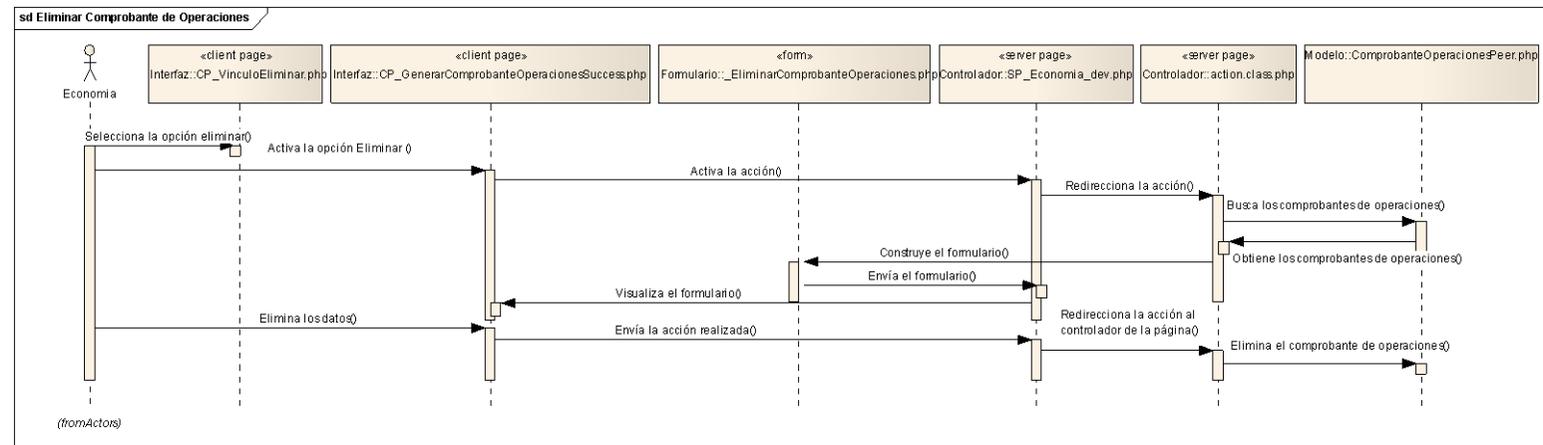


Figura 44. Diagrama de Secuencia. CU_Eliminar Comprobante de Operaciones

3.4 Modelo de Datos

En el proceso y construcción de todo sistema informático, el diseño de la Base de Datos ocupa un lugar importante, definiéndose como un proceso relativamente independiente dentro del diseño del sistema y compuesto por una serie de etapas. Una de esas etapas es la formación del modelo Entidad Relación, definiéndose de la siguiente manera: el modelo Entidad-Relación puede ser usado como una base para una vista unificada de los datos, adoptando el enfoque más natural del mundo real que consiste en entidades e interrelaciones. Este modelo está basado en una percepción del mundo real que consta de un conjunto de objetos básicos llamados entidades con sus atributos y de las interrelaciones que existen entre estos objetos.

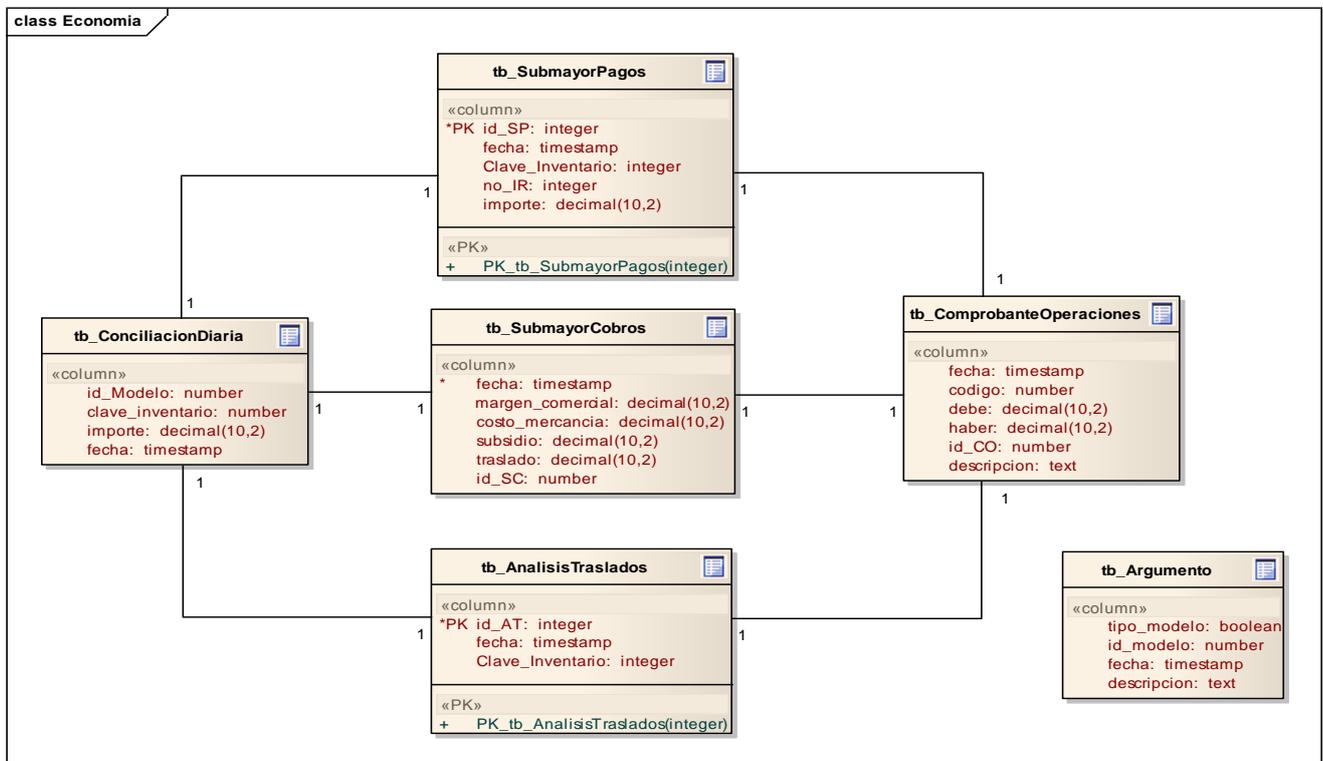


Figura 35. Modelo de Datos.

Con el desarrollo de este capítulo se logró modelar el sistema de forma que soporte los requisitos funcionales y no funcionales. Se realizó la estructuración de las clases de análisis, así como de los elementos del diseño mediante la creación de una organización entre las clases, de acuerdo a las características y estructura propuesta por el Framework Symfony. Se obtuvo el diseño de la base de datos con el objetivo de lograr un almacenamiento adecuado de la información que se maneja en el sistema.

Conclusiones

Al concluir el presente trabajo de diploma se llegan a las siguientes conclusiones:

- ✓ Los sistemas de gestión económica encontrados a nivel nacional e internacional, no satisfacen las necesidades o no se adaptan del todo a las condiciones del Sistema Nacional de Salud Cubano.
- ✓ Se obtuvo el flujo principal de información que se gestiona en el Departamento de Economía de ENSUME.
- ✓ Se seleccionaron las herramientas y tecnologías a utilizar en la propuesta de un sistema para la gestión económica que se adapta a las necesidades existentes en la empresa ENSUME.
- ✓ Se obtuvieron los artefactos de los flujos de trabajo Modelo del Negocio, Requerimientos y Análisis y Diseño, los que constituirán la base para la futura implementación del sistema por parte del equipo de desarrollo.
- ✓ Se realizó el prototipo no funcional del Módulo de Economía, utilizando Sympony.

Recomendaciones

Considerando la experiencia alcanzada durante la confección de este trabajo se recomienda:

- ✓ Implementar el Módulo de Economía para el producto alas BAP, Balance y Planificación de Insumos Médicos sobre la base del diseño desarrollado.

Referencias

1. eumed.com. [En línea] [Citado el: 9 de Noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/>.
2. González, Ana María Gálvez. ECONOMÍA DE LA SALUD EN EL CONTEXTO DE LA SALUD PÚBLICA CUBANA. Escuela Nacional de la Salud Pública. 2003.
3. Good, Corsi Miguel Robin. Beneficios De Las Aplicaciones Basadas En Web Y El Anuncio De Microsoft De La Era. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20_Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
4. eumed.com. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.eumed.net/cursecon/2/salud.htm>.
5. scielo. [En línea] [Citado el: 19 de Noviembre de 2009.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662003000400011&script=sci_arttext.
6. openbravo. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.openbravo.com/es/product/erp/functionality/>.
7. openbravo. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.openbravo.com/es/product/erp/financial-management-accounting/>.
8. desoft. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.desoft.cu/Productos1/Vindsor/tabid/437/Default.aspx>.
9. desoft. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.desoft.cu/Productos1/BKMIS/tabid/474/Default.aspx>.
10. schubert. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://schubert.upc.es/upc/si/GuiaSiCast.nsf/95c933b6cd9fcb574125659f0032c306/d8f70384ef6aef86c125643400555c3f?OpenDocument>.
11. havasoft. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.havasoft.minaz.cu/Productos/Paginas/Versat-Sarasola.aspx>.
12. assets. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.] <http://assets.co.cu/assets.asp>.
13. microsiervos. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.microsiervos.com/archivo/internet/que-es-internet.html>.
14. ciberneta. [En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.]
http://www.ciberneta.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php.

15. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]
<http://exequielc.wordpress.com/2007/08/20/arquitectura-modelovistacontrolador/>.
16. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
17. [En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.] <http://www.webestilo.com/javascript/>.
18. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.]
http://es.wikibooks.org/wiki/Programaci%C3%B3n_en_JavaScript/_Introducci%C3%B3n.
19. autorneto. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.]
<http://autorneto.com/tecnologia/programacion/javascript-asincrono/>.
20. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.] <http://www.hooping.net/faq-html.aspx>.
21. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]
<http://www.paideus.edumoot.com/mod/oublog/view.php?id=315>.
22. [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.] <http://wiki.elhacker.net/programacion/php>.
23. librosweb. [En línea] [Citado el: 28 de Noviembre de 2009.]
http://librosweb.es/symfony_1_1/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.
24. [En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.]
http://librosweb.es/css_avanzado/capitulo5/el_framework_yui.html.

Bibliografía

- eumed.com. [En línea] [Citado el: 9 de Noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/>.
- González, Ana María Gálvez. ECONOMÍA DE LA SALUD EN EL CONTEXTO DE LA SALUD PÚBLICA CUBANA. Escuela Nacional de la Salud Pública. 2003.
- Good, Corsi Miguel Robin. Beneficios De Las Aplicaciones Basadas En Web Y El Anuncio De Microsoft De La Era. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
- eumed.com. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.eumed.net/cursecon/2/salud.htm>.
- scielo. [En línea] [Citado el: 19 de Noviembre de 2009.] http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662003000400011&script=sci_arttext.
- openbravo. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.openbravo.com/es/product/erp/functionality/>.
- openbravo. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.openbravo.com/es/product/erp/financial-management-accounting/>.
- desoft. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.desoft.cu/Productos1/Vindsor/tabid/437/Default.aspx>.
- desoft. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.desoft.cu/Productos1/BKMIS/tabid/474/Default.aspx>.
- schubert. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://schubert.upc.es/upc/si/GuiaSiCast.nsf/95c933b6cd9fcb574125659f0032c306/d8f70384ef6aef86c125643400555c3f?OpenDocument>.
- havasoft. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.]
<http://www.havasoft.minaz.cu/Productos/Paginas/Versat-Sarasola.aspx>.
- assets. [En línea] [Citado el: 27 de Noviembre de 2009.] <http://assets.co.cu/assets.asp>.
- microsiervos. [En línea] [Citado el: 20 de Noviembre de 2009.]
<http://www.microsiervos.com/archivo/internet/que-es-internet.html>.
- cibernetia. [En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.]
http://www.cibernetia.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php.
- [En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]
<http://exequielc.wordpress.com/2007/08/20/arquitectura-modelovistacontrolador/>.

[En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.

[En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.] <http://www.webestilo.com/javascript/>.

[En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.]

http://es.wikibooks.org/wiki/Programaci%C3%B3n_en_JavaScript/_Introducci%C3%B3n_autorneto. [En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.]

<http://autorneto.com/tecnologia/programacion/javascript-asincrono/>.

[En línea] [Citado el: 29 de Noviembre de 2009.] <http://www.hooping.net/faq-html.aspx>.

[En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.]

<http://www.paideus.edumoot.com/mod/oublog/view.php?id=315>.

[En línea] [Citado el: 26 de Noviembre de 2009.] <http://wiki.elhacker.net/programacion/php>.

librosweb. [En línea] [Citado el: 28 de Noviembre de 2009.]

http://librosweb.es/symfony_1_1/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html.

[En línea] [Citado el: 25 de Noviembre de 2009.]

http://librosweb.es/css_avanzado/capitulo5/el_framework_yui.html.