

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 15



“Análisis de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para el subsistema de planificación del Sistema Integral de Gestión CEDRUX”

Trabajo de diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores: Tahymi Caraballo Mollinedo.
Tamara Rodríguez Sánchez.

Tutora: Ing. Drisis Silvia Díaz Rodríguez.

Cotutora: Ing. Dayana Cabrera Reyes.

Ciudad de La Habana

2010

DECLARACIÓN DE LA AUTORÍA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores del trabajo Análisis de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para el subsistema de planificación del Sistema Integral de Gestión CEDRUX y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Autores:

Tamara Rodríguez Sánchez

Tahymi Caraballo Mollinedo

Tutores:

Ing. Drisis Silvia Díaz Rodríguez.

Ing. Dayana Cabrera Reyes.

De Tamara:

¡A mi mamá por siempre apoyarme en mis decisiones, por ser mi fortaleza en mi debilidad, por serlo todo en mi vida.

¡A mi abuelita Tata, que es mi vida también y de la que tanto he aprendido todos estos años, eres especial.

¡A mi abuelo Oreste, el mejor padre que pude haber tenido, gracias por confiar en mí.

¡A mis amistades de siempre, Daymara, Yneisi, Lasy y Elizabeth.

¡A Tahymí por ser más que una compañera de tesis, por ser mi amiga todos estos años.

¡A las mejores amigas que pude tener estos 5 años, esas muchachitas que se fueron colando en mi corazón y que hoy forman parte de mi vida, (Sury, Maire, Marliés, Taimé, Mirtica, Nere, Any, Mairin, Wendy, Tania), de cada una de ustedes me llevo lo mejor.

¡A Eliecer, Bello, Eduardo, Adriel, Jose, Manu, Yu y Adrian por ser buenos amigos, gracias por cada broma y por cada momento en los que necesite de ustedes y nunca me dijeron que no

¡A nuestras tutoras por tanto tiempo dedicado.

De Tahymí:

¡A mi mamá que nunca ha dudado de mí, siempre ha estado a mi lado y me ha apoyado en todos los momentos de mi vida.

¡A mi hermano y mi papá Ramón por brindarme siempre su cariño.

¡A mis tíos Ana María, Omar y a mi papá Rubén por creer siempre en mí.

¡A mis abuelos por quererme y cuidarme tanto.

¡A toda mi familia por estar pendiente siempre de mí y preocuparse.

¡A Tamara por ser mi amiga y compañera todo el tiempo, a ella le debo haber llegado hasta aquí.

¡A todas las grandes amigas que he conocido en estos 5 años, Mairin, Elena, Maire, Sury, Any, Misnidia, Tania, Marliés, Wen, Taimé, Mirti y Nere, gracias por sus consejos y por darme lo mejor de sí.

¡A Adri, Bello, Manu, Eliecer, Yu, Adriel, Jose, Reinier gracias por hacerme sentir tan bien todos estos años y ayudarme en todo.

¡A Vladimir por su cariño y por aguantarme este último tiempo, aun cuando se hacia difícil.

¡A nuestras tutoras Drisis y Dayana por depositar toda su confianza en nosotras.

RESUMEN

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se está desarrollando un Sistema Integral de Gestión de Entidades compuesto por varios subsistemas, entre ellos uno para la planificación empresarial y presupuestaria. En este subsistema se está intentando agrupar todos los procesos que realiza la planificación económica entre los que se encuentran Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan.

El presente trabajo tiene como propósito realizar el modelado de negocio y la captura de requisitos de los procesos antes mencionados. Para cumplir con los objetivos trazados se realiza un estudio detallado de cada uno de estos procesos para su mayor comprensión. Se generaron varios artefactos, entre ellos el Modelo conceptual, sirviendo de entrada a la identificación de los requisitos que cubren las necesidades del cliente, se aplicaron métricas de calidad de especificación de requisitos, así como técnicas de validación. Todo lo modelado en este trabajo constituye un punto de partida para la futura implementación de los requerimientos definidos.

PALABRAS CLAVES

Planificación empresarial y presupuestaria, Ejecución, Indicaciones metodológicas,

Índice de contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1 Fundamentación Teórica.	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Procesos de la planificación presupuestaria.	5
1.2.1 Ejecución y evaluación del presupuesto.....	5
1.2.2 Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria.....	7
1.3 Estado del arte.	7
1.3.1 Sistemas existentes vinculados al problema.	7
1.4 Modelo de desarrollo.	11
1.5 Lenguaje de modelado.	13
Notación de Modelado de Proceso de Negocio	13
Lenguaje Unificado de Modelado.....	13
1.6 Herramientas CASE.	13
1.6.1 Herramienta de modelado: Visual Paradigm 3.1 con UML 6.0.	13
1.7 Modelado de procesos de negocio.	14
1.7.1 Procesos de negocio.....	14
1.7.2 Reglas del negocio.....	14
1.7.3 Actividades de la modelación de procesos de negocio.	15
1.8 Requisitos: conceptos y características.	16
Trazabilidad de requerimientos.	17
1.8.1 Técnicas generales de captura de requisitos.	18
1.8.2 Técnicas generales de validación de requisitos.	19
1.8.3 Actividades del proceso de definición de requisitos.....	20
1.8.4 Métricas de la calidad para la especificación de requisitos.....	21
1.8.5 Patrones	22
¿Qué es un patrón?	22
Reglas del negocio	22

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)	23
Múltiples actores.....	23
Nombres que revelan la intención (IntentionRevealingName).....	23
Preciso y Legible (PreciseAndReadable).....	23
Escenario más Fragmentos (ScenarioPlusFragments).....	24
Transacciones de valor al usuario (UserValuedTransactions).....	24
Completar una única meta.....	24
Alternativas Exhaustivas, Integrales (ExhaustiveAlternatives).....	24
Condiciones detectables (DetectableConditions).....	24
Pasos Nivelados (LeveledSteps).....	24
Adorno, Decoración (Adornments).....	25
1.8.6 Patrones de reutilización de especificación de requisitos.....	25
Especificar	25
Priorizar	25
Presentación.....	25
1.8.7 Patrones de especificación de requisitos.....	26
Clasificación.....	26
Derivación.....	26
Conclusiones.....	26
Capítulo 2 Modelado de negocio.....	27
2.1 Introducción.....	27
2.2 Modelo de negocio.....	27
2.2.1 Descripción del proceso de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.....	27
2.2.2 Descripción del proceso de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria.....	28
2.2.3 Descripción del proceso de negocio Análisis de la ejecución del presupuesto.....	28
2.2.4 Descripción del proceso de negocio Modificaciones presupuestarias.....	28
2.2.5 Reglas del negocio identificadas.....	29
2.3 Diagramas de procesos de negocio.....	29

2.3.1 Diagrama de procesos de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.	30
2.4 Descripción de procesos de negocio.....	30
2.5 Mapa de procesos.....	33
Proceso Análisis de la ejecución del presupuesto.....	34
Proceso Modificaciones presupuestarias.....	34
Proceso establecer Indicaciones metodológicas.....	34
2.6 Validación de los procesos de negocio.....	35
Conclusiones.....	35
Capítulo 3 Requisitos de Software.....	36
3.1 Introducción.....	36
3.2 Identificación de los requisitos.....	36
3.3 Modelo conceptual.....	36
3.4 Requisitos funcionales.....	37
3.4.1 Requisitos funcionales del proceso Análisis de la ejecución del presupuesto.....	37
3.4.2 Requisitos funcionales del proceso Modificaciones presupuestarias.....	37
3.4.3 Requisitos funcionales del proceso Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria.....	38
Trazabilidad de requerimientos: Matriz de seguimiento de dependencias.....	38
3.5 Especificación de requisitos.....	40
3.6 Aplicación de técnicas de validación de requisitos.....	41
Prototipo de interfaz.....	41
Reviews o Walk-throughs.....	42
La Revisión Técnica Formal (RTF).....	42
Conclusiones.....	43
Capítulo 4 Métricas y patrones.....	44
4.1 Introducción.....	44
4.2 Métricas para la verificación de la especificación de requisitos.....	44
Especificación correcta.....	44
Especificación no ambigua.....	44

Especificación completa	44
Especificación consistente	45
Especificación organizada	45
Especificación verificable	45
Especificación modificable	45
Especificación trazable	46
Interpretación.....	47
4.3 Patrones utilizados en el tratamiento de requisitos.	47
4.3.1 Patrones de reutilización de especificación de requisitos.	49
4.3.2 Patrones para la especificación de requisitos.....	49
Conclusiones.....	50
Conclusiones Generales	51
Recomendaciones	52
Referencias bibliográficas	53
Bibliografía.....	55
Glosario de Términos.....	58
Anexos.....	60
Anexo 1 Diccionario de datos.	60

Índice de Figuras

Figura 1: Fases del ciclo de vida	12
Figura 3 Proceso Establecer Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.	30
Figura 7 Modelo Conceptual.	37
Figura 8 Enviar solicitud de modificación.	42

Índice de Tablas

Tabla 1 Descripción del proceso de negocio: Establecer indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria	30
Tabla 6 Matriz de seguimiento de dependencias: Requisitos funcionales del proceso Modificaciones presupuestarias.	39
Tabla 7 Especificación del requisito Calcular porcentos y diferencias.	40
Tabla 24 Métricas auxiliares aplicadas a la especificación de requisitos.	46
Tabla 25 Métricas principales aplicadas a la especificación de requisitos.	46
Tabla 26 Patrón: El nombre revela la intención.	47
Tabla 27 Patrón: Escenario más fragmentos.	47
Tabla 35 Diccionario de datos del Modelo Conceptual.....	60

INTRODUCCIÓN

La planificación es un proceso que está estrechamente relacionado al surgimiento del ser humano. El acto de planificar requiere de la inteligencia organizada de los hombres para poder ser ejecutado, en la medida en la que se ha ido desarrollando la humanidad se ha perfeccionado la planificación y los métodos que utiliza para lograr objetivos futuros.

Este proceso es el elemento central de todas las esferas, es un diseño del futuro que se desea, y a su vez establece las proporciones básicas del desarrollo, los niveles de producción y de gastos en las distintas actividades económicas y sociales, así como la eficiencia y la rentabilidad que se debe alcanzar. La planificación económica responde según el escenario donde se desarrolle, ya sea en el sistema capitalista o socialista. Los principios de la planificación socialista y capitalista no coinciden, como tampoco los intereses son los mismos. En el capitalismo se hace con objetivos de mejoramiento de los niveles de ganancia, pero para beneficio del capitalista dueño del negocio, pues la propiedad privada frena cualquier intento de beneficio social que pudiera surgir. Varios países bajo el capitalismo de estado intentan aplicar diversas formas de planificación, que solo llegan a ser incompletas ya que se pretende resolver dentro del propio sistema burgués la contradicción entre la propiedad cada vez más concentrada y la producción cada vez más social que caracteriza este modo de producción. (1). En el socialismo se planifica para mejorar los resultados económicos en beneficio de la sociedad. En Cuba se comienza a aplicar los métodos de planificación a partir de los primeros años de la Revolución con la ayuda de la antigua Unión Soviética, que es la que aporta estos métodos para el desarrollo económico. Estos antecedentes conllevaron a que en 1962 se comenzara con la elaboración de planes aún sin la experiencia requerida, llamándose este año: "Año de la Planificación".

En la economía nacional se realizan dos planificaciones, la empresarial y la presupuestaria. El objetivo de la planificación empresarial es conformar el plan anual de la empresa a partir de un conjunto de actividades interrelacionadas. Por otra parte la planificación presupuestaria se encarga de planificar y controlar el presupuesto de las Unidades Presupuestadas (UP), que son las entidades a través de las cuales se organiza la prestación de servicios y que reciben el financiamiento total del presupuesto del estado. (2)

La dirección del país, como parte del fortalecimiento de la gestión de las entidades y la informatización de la sociedad cubana, planteó la necesidad de crear un sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP por sus siglas en inglés), que fuese capaz de informatizar los procesos de gestión de las entidades

presupuestadas y empresariales a escala nacional. (3). Es así como a partir de julio de 2008 un grupo de profesionales y estudiantes de la Universidad de las Ciencias Informáticas, en conjunto con el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), el Ministerio de Economía y Planificación (MEP) y la participación de especialistas de otras entidades desarrolladoras de software como la Unidad de Compatibilización, Integración y Desarrollo de Software para la Defensa (UCID), asumieron la gran responsabilidad de crear el ERP cubano, integrado por varios subsistemas, por ejemplo: los subsistemas de logística, contabilidad, planificación, entre otros. El subsistema de planificación empresarial y presupuestaria es el encargado de centralizar todos los procesos que se realizan en la planificación económica, entre los que se encuentran las Indicaciones metodológicas y el Control de la ejecución del plan o presupuesto. Las Indicaciones metodológicas es el proceso encargado de establecer los pasos a seguir en cada una de las etapas por las que pasa la planificación, y el Control de la ejecución incluye el Análisis de la ejecución del presupuesto, así como las Modificaciones presupuestarias. Actualmente ambos procesos se efectúan de forma manual o utilizando herramientas de apoyo como las hojas de cálculo de Microsoft Office Excel, que aunque son útiles, requieren de mucha operación por parte del usuario para elaborar tablas intermedias y finales, lo que puede afectar la consistencia de la información. Este mecanismo requiere mayor tiempo en la realización de dichos procesos y además la gestión de la información es tan grande, que en ocasiones se convierte en ineficiente debido a la gran dispersión y a la presencia de un flujo de información lento.

Por tal razón surge el siguiente **problema a resolver**:

La inexistencia del análisis de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para la planificación empresarial y presupuestaria trae consigo el desconocimiento de las funcionalidades a implementar.

El **objeto de estudio** es el proceso de desarrollo de sistemas que abarcan a los procesos de la planificación empresarial y presupuestaria del país. Tomando como **campo de acción** los procesos Indicaciones metodológicas y el Control de la ejecución del plan para la planificación empresarial y presupuestaria. Siendo el **objetivo general de la investigación**: Realizar el análisis de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para el subsistema de planificación del Sistema Integral de Gestión CEDRUX.

Para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación se definen como **objetivos específicos**:

- ✓ Elaborar el marco teórico de la investigación.

- ✓ Realizar la modelación de negocio.
- ✓ Validar el modelado de negocio.
- ✓ Realizar el levantamiento de requisitos.
- ✓ Validar los requisitos.

Para cumplir con los objetivos específicos se planificaron las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Realización de la búsqueda bibliográfica acerca de los procesos indicaciones metodológicas y control de la ejecución del presupuesto.
- ✓ Evaluación del contenido de la información obtenida sobre los procesos.
- ✓ Identificación y descripción de los procesos de negocio.
- ✓ Elaboración del mapa de procesos.
- ✓ Modelado del negocio basándose en el modelo de desarrollo (Diagrama de procesos de negocio).
- ✓ Validación de los procesos de negocio.
- ✓ Realización del modelo conceptual.
- ✓ Identificación y descripción de los requisitos funcionales del sistema.
- ✓ Realización de los prototipos de interfaz de usuario.
- ✓ Validación de los requisitos funcionales del sistema a partir de técnicas de validación.
- ✓ Formulación e identificación de las métricas y patrones que se van utilizar en cada caso.

Idea a defender

Si se realiza el modelado del negocio y la captura de requisitos de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para el subsistema de planificación del Sistema Integral de Gestión CEDRUX entonces se podrá conocer las funcionalidades a implementar.

Alcanzando como **posible resultado** el Diseño teórico de la investigación y el Análisis de los procesos Indicaciones metodológicas y el Control de la ejecución del plan para el subsistema de planificación del Sistema Integral de Gestión CEDRUX.

Estructura del documento:

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA: Se tratan los temas que se necesitan investigar para mostrar la importancia de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del presupuesto para la planificación empresarial y presupuestaria en las entidades del país. Se hace un estudio del estado del arte, se conceptualizan elementos importantes para comprender el modelado de negocio y levantamiento de requisitos, herramientas y lenguaje de modelado a utilizar.

CAPÍTULO 2. MODELADO DEL NEGOCIO: Se realiza el modelado de negocio, se describen todos los procesos y se obtienen todos los artefactos definidos por el Modelo de Desarrollo para esta etapa en específico.

CAPÍTULO 3. REQUISITOS DE SOFTWARE: Se identifican los requisitos del sistema y junto a estos la especificación de cada uno de ellos, el modelo conceptual, prototipo de interfaz así como la validación de los requisitos.

CAPÍTULO 4. PATRONES Y MÉTRICAS: Se identifican las métricas y patrones que se utilizaron para la especificación de requisitos.

Capítulo 1 Fundamentación Teórica.

1.1 Introducción

Durante el desarrollo de este capítulo se describirá cómo se lleva a cabo el proceso Indicaciones metodológicas y el proceso Control de la ejecución del presupuesto, a partir del estudio de sistemas ya existentes relacionados con el problema a resolver. Además se describe el modelo de desarrollo utilizado, así como lenguajes y herramientas de modelado con el fin de fundamentar los conocimientos que soportan el presente trabajo.

1.2 Procesos de la planificación presupuestaria.

Los procesos de la planificación presupuestaria tienen como objetivo elaborar, presentar, consolidar, notificar, modificar, desagregar, desglosar por meses y controlar la ejecución del presupuesto de las unidades presupuestadas a cada nivel de dirección de la actividad presupuestada. (4)

Para realizar estas actividades cuenta con cuatro etapas generales:

- Anteproyecto de Presupuesto, etapa que se descompone en los procesos de:
 - Anteproyecto
 - Presupuesto Aprobado
 - Notificación
 - Desagregación
 - Desglose Mensual
- Ejecución y Evaluación del Presupuesto, incluye los procesos de Análisis de la ejecución del Presupuesto, así como de Modificaciones presupuestarias.
- Control del presupuesto, Análisis de las desviaciones y verificaciones que permiten conocer si los recursos asignados se utilizan para los fines que fueron entregados.
- Liquidación del Presupuesto, cierra el ciclo presupuestario, en este proceso a cada nivel presupuestario se hace una valoración completa final de la ejecución del presupuesto y del cumplimiento de las indicaciones específicas que rigieron para ese ciclo. (4)

1.2.1 Ejecución y evaluación del presupuesto.

Toda entidad presupuestada debe llevar la vigilancia sistemática del comportamiento de los diferentes conceptos de gastos e ingresos, para ello hace uso del proceso de Control de la ejecución y evaluación

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

del presupuesto, encargado de producir ajustes y modificaciones. Incluye dos procesos, Análisis de la ejecución del presupuesto y Modificaciones presupuestarias. (5)

El Análisis de la ejecución del presupuesto para una entidad se conforma a partir del Modelo EAP (Estado de Ejecución de la Actividad Presupuestada). Este análisis se realiza mensualmente por todas las unidades presupuestadas a partir de la información contable y bancaria, así como de los niveles de actividad, de producción y los costos. (6)

Permite detectar a tiempo las desviaciones que se produzcan en la ejecución, y tomar las medidas necesarias que eviten las violaciones de la disciplina financiera. Además debe discutirse con los trabajadores cada mes, de forma tal que se identifiquen con los problemas presentados y de conjunto con la administración y el sindicato tomar las medidas y acciones correspondientes para eliminar las insuficiencias presentadas, teniendo siempre presente el uso eficiente y eficaz del presupuesto, de hacer más con menos sin perder en la calidad de los servicios.

La Modificación presupuestaria es el proceso de aumentar o disminuir el presupuesto actual que posee una entidad, puede ser por solicitud o por oficio:

➤ **Por Solicitud**

A partir de análisis realizados a los presupuestos y luego de agotadas todas las posibilidades de redistribución, tienen que solicitar a su ente inmediato superior los recursos necesarios para poder hacer frente a las erogaciones presupuestarias en caso de ser gastos, de ser por la vía de los ingresos solo se tramitarán de forma excepcional ante la inminencia del incumplimiento de los mismos o por una mala planificación de estos, ante las posibilidades reales que tienen de cumplirlos en este último caso solo se aprobará por el Ministerio de Finanzas y Precios. (7)

➤ **De Oficio**

Cuando se producen decisiones de carácter central que afectan los presupuestos, como son: reformas salariales, cambios de subordinación de entidades, u otro concepto que de forma excepcional se presente y corresponda, luego de un análisis, la modificación presupuestaria. (7)

La solicitud de modificación presupuestaria deberá estar avalada por una carta en la que se explique en detalle el motivo que da origen a la misma. Ante una solicitud de modificación por parte de una entidad, el nivel de dirección correspondiente efectuará una verificación presupuestaria, que demuestre y fundamente la necesidad de la misma.

1.2.2 Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria.

Mediante este proceso se orientan a todas las entidades las Indicaciones metodológicas y las cifras directivas para la planificación en un ejercicio específico. Por cifra directiva entiéndase a los indicadores que se definen y que rigen la planificación de una entidad. Este proceso es fundamental para empezar a planificar en las entidades, el mismo es quien dice cómo elaborar el plan de un ejercicio determinado, es el punto de partida para saber qué modelos corresponde llenar en cada una de las etapas por las que pasa la planificación.

1.3 Estado del arte.

1.3.1 Sistemas existentes vinculados al problema.

Hoy en día existen numerosos sistemas dedicados a la planificación en todas sus ramas. Muchos, además de dar la posibilidad de realizar una determinada planificación, también brindan otros subsistemas, ya sea para la Logística, el Capital Humano, la Contabilidad, entre otros. Estos son los utilizados en la Planificación de Recursos Empresariales (ERP por sus siglas en inglés), para controlar todos los recursos que posee una entidad. A continuación se realiza un análisis con respecto a algunos sistemas que automatizan los procesos de la planificación.

Versat Sarasola

Es el primer sistema de contabilidad cubano certificado, en cuya evaluación participaron el Ministerio de Finanzas y Precios, consultorías internacionales y el organismo encargado de la seguridad informática. Es un sistema económico conformado por 12 módulos que permite llevar el control y registro contable individual de todos los hechos económicos que se originan en las estructuras internas de las entidades, pues es configurable por cada una de ellas en el momento de su instalación. Uno de sus objetivos es permitirle a los directivos, analizar, controlar y evaluar los resultados del negocio o actividad en tiempo real. (8)

Está compuesto por los siguientes módulos:

- Configuración.
- Contabilidad general.
- Control de inventarios.
- Generador de reportes.
- Control de activos fijos.

- Costos y procesos.
- Finanzas, caja y banco.
- Contratación y facturación.
- Planificación económico-productiva.
- Análisis económico empresarial.
- Paquetes de gestión.
- Nóminas de salario. (9)

Openbravo

Es un sistema de gestión empresarial integrado (ERP) en software libre y basado íntegramente en web. Se encuentra disponible en español, inglés, italiano, portugués, ruso y ucraniano. Es guiado por la filosofía de servicios ejemplares en su clase. Openbravo ofrece un sistema ERP integrado que resulta ideal para las necesidades de cualquier empresa, independientemente del tamaño o el tipo de sector o industria. Está integrado con las aplicaciones ofimáticas de la empresa (Excel, pdf, etc.). (10)

Los módulos principales que presenta Openbravo son similares a los existentes en cualquier ERP (10):

- Gestión de datos maestros, tales como clientes y proveedores.
- Gestión de aprovisionamiento, es decir, las compras, desde el pedido al proveedor hasta la factura y pago al mismo.
- Gestión de almacenes, controlando las existencias en la empresa.
- Gestión de proyectos y servicios, si la empresa en cuestión realiza dicha actividad
- Gestión de la producción, si la empresa en cuestión realiza función productiva.
- Gestión comercial y de las relaciones con los clientes, con todo el proceso asociada a las ventas y su facturación. La gestión de pedidos de clientes está preparada para que pueda realizarse desde algunos dispositivos.
- Gestión financiera y contable de la empresa, desde el plan de cuentas, hasta la cuenta de resultados, pasando por la gestión de los activos, y los inevitables impuestos.

OpenERP

Es un sistema de gestión de empresas de licencia libre, que cubre las necesidades de las áreas de contabilidad, ventas, compras, almacén, inventario, proyectos, recursos humanos y tiendas virtuales.

Incorpora funcionalidades de gestión de documentos, conexiones con otras aplicaciones y permite trabajar remotamente mediante una interfaz web o aplicación de escritorio multiplataforma.

Según su propia definición y orden de módulos básicos, a continuación se muestran algunos de ellos:

- Facturación, cobros y pagos.
- Contabilidad.
- Estadísticas.
- Productos.
- Recursos Humanos.
- Control de inventario.
- Gestión de Atención a Clientes y Proveedores.
- Gestión de Compras.
- Gestión de Almacenes.
- Workflow de Procesos.
- Gestión de Proyectos.
- Planificación de Proyectos.
- Gestión de Producción/Fabricación.
- Gestión de Ventas.
- Facturación.
- Gestión de Informes.
- Gestión Documental.

ERP SAP

Software de Gestión de Recursos Empresariales desarrollado en la Ciudad de Mannheim, Alemania, por antiguos empleados de IBM, su nombre se forma con las siglas en alemán: Sistemas, Aplicaciones y Procesamiento de datos. (11). Es un software bastante completo, flexible y escalable a nivel mundial, con una plataforma de tecnología abierta que puede aprovechar e integrar diversos sistemas. SAP está compuesto por una serie de áreas funcionales o módulos que responden de forma completa y en tiempo real a los procesos operativos de las organizaciones. Comprende cuatro soluciones independientes que brindan soporte a procesos de negocio clave a través de su sistema ERP específico: SAP ERP Finanzas, SAP Administración de Capital Humano, SAP ERP Operaciones, SAP ERP Servicios Generales y SAP

ERP Planificación de la Producción (PP). Este último maneja la Planificación de Ventas y Operaciones y la Planificación Estratégica de Negocio.

Beneficios de ERP SAP:

- Mejor toma de decisiones: Se accede a la información indicada en tiempo real para identificar los inconvenientes en forma temprana e ir en busca de las oportunidades proactivamente.
- Adaptabilidad a los cambios de negocios: Logra la perfecta integración de sus procesos de principio a fin y aprovecha las ventajas de las más modernas tecnologías web.
- Mayor motivación y productividad del personal: Brinda a los empleados autoservicios que generarán un mayor nivel de motivación e incrementarán su productividad. (11)

Valoración de los sistemas estudiados.

De los sistemas antes mencionados sólo el primero es usado en Cuba para la planificación, a pesar de contener una gran cantidad de módulos no es suficiente para cubrir en su totalidad todos los procesos de negocio que se desarrollan en las entidades del país. El módulo de planificación del Versat Sarasola fue concebido principalmente para la esfera presupuestaria, sin dejar de tener posibilidades para la empresarial. Su concepción se basa en los codificadores y configuraciones que se establezcan. Entre estos codificadores está el de Etapas de la Planificación el cual no puede ser editado, su único objetivo es visualizar las etapas previstas por el sistema. El módulo de planificación del Versat Sarasola no tiene entre sus funcionalidades la de establecer las Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria, sin embargo sí tenía definido realizar la etapa de ejecución del presupuesto mediante ajustes al mismo a partir de modificaciones solicitadas que varíen las restricciones previamente establecidas, pero esta estrategia nunca llegó a implementarse. Actualmente esta etapa no está contemplada. Se hace necesario resaltar que este sistema posee muchas ventajas y le brindó al país un aporte imprescindible en el momento adecuado.

Las soluciones que presentan los demás sistemas estudiados no son factibles para las entidades cubanas, pues no abarcan todas las operaciones de gestión que se necesitan. Algunos de ellos son basados en tecnología propietaria y es muy difícil para Cuba pagar las actualizaciones de las licencias. Analizando todos estos elementos se hace inminente la necesidad que tiene el país de tener un producto nacional que cumpla con la totalidad de los requerimientos de funcionalidad, interoperabilidad y seguridad que se espera, de manera que pueda ser utilizado como herramienta para potenciar el cumplimiento de

las funciones de las entidades a todos los niveles con un máximo de racionalidad y control de los recursos.

1.4 Modelo de desarrollo.

Los elementos de un proceso de desarrollo de software y sus relaciones deben responder Quién debe hacer Qué, Cuándo y Cómo. Esto se logra modelando las interacciones y relaciones que suceden entre las personas (roles), las actividades que estas desarrollan y los artefactos que se crean o actualizan durante el proceso.

Quién: Las personas participantes en el proyecto de desarrollo desempeñando uno o más roles específicos.

Qué: Un artefacto es producido por un rol como resultado del desarrollo de sus actividades. Los artefactos se especifican utilizando notaciones. Las herramientas apoyan la elaboración de artefactos.

Cómo y Cuándo: Las actividades son una serie de pasos que lleva a cabo un rol durante el proceso de desarrollo. El avance del proyecto está controlado mediante hitos que establecen un determinado estado de terminación de ciertos artefactos. (12)

El modelo de desarrollo que se utiliza para el avance de la aplicación es el definido en el UCID, tiene las siguientes características: basado en componentes, iterativo e incremental y utiliza técnicas de prototipado con el objetivo de desarrollar una definición mejorada de los requisitos del usuario para el sistema.

Desarrollo iterativo e incremental: Es un enfoque en el que el ciclo de vida está compuesto por iteraciones, estas son pequeños procesos compuestos de varias actividades cuyo objetivo es entregar una parte del sistema parcialmente completo, probado, integrado y estable. Todo el software es integrado en cada entrega de cada iteración hasta obtener el producto de software completo en la última iteración. En cada iteración se obtiene como resultado un incremento. (13)

Desarrollo basado en componentes: Lleva a alcanzar un mayor nivel de reutilización de software, aún en contextos distintos a aquellos para los que fue diseñado. Permite que las pruebas sean ejecutadas probando cada uno de los componentes antes de probar el conjunto completo de componentes ensamblados. Cuando existe un débil acoplamiento entre componentes, el desarrollador es libre de actualizar y/o agregar componentes según sea necesario, sin afectar otras partes del sistema. Dado que un componente puede ser construido y luego mejorado continuamente, la calidad de una aplicación basada en componentes mejorará con el paso del tiempo. (13)

El ciclo de vida se descompone en cinco fases que son: Inicio, Modelación, Construcción, Explotación experimental y Despliegue.



Figura 1: Fases del ciclo de vida

Teniendo en cuenta el Modelo de Desarrollo establecido y el alcance de esta investigación, los artefactos a generar durante la realización de esta investigación serán:

- Mapa de procesos del negocio.
- Descripción de procesos del negocio.
- Especificación de requisitos de software.
- Prototipo de interfaz de usuario.
- Modelo conceptual.

1.5 Lenguaje de modelado.

Notación de Modelado de Proceso de Negocio

Para modelar el negocio se hará uso de la Notación de Modelado de Proceso de Negocio (BPMN por sus siglas en inglés), notación gráfica que se utiliza para describir la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Su finalidad está enmarcada en servir como lenguaje común para cerrar la brecha de comunicación que frecuentemente se presenta entre el diseño de los procesos de negocio y su implementación. Esta notación define un Diagrama de Procesos de Negocio (BPD por sus siglas en inglés), que se basa en una técnica de grafos de flujo para crear modelos gráficos de operaciones. Un modelo de procesos de negocio, es una red de objetos gráficos, que son actividades (trabajo) y controles de flujo que definen su orden de rendimiento. (14)

Lenguaje Unificado de Modelado

Para modelar el sistema se utilizará el Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés), por ser un lenguaje que visualiza, especifica, construye y documenta los artefactos que involucran gran cantidad de software. Está compuesto por diferentes elementos gráficos que se combinan para formar los diagramas. Entre sus principales características está el que contiene corrección de errores viables en todas las etapas, es aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos, tiempo real y cliente-servidor y los modelos permiten la comunicación con el cliente en todas las etapas. La principal ventaja de UML es que unifica distintas notaciones previas. (15)

1.6 Herramientas CASE.

CASE es una sigla, que corresponde a las iniciales de: Computer Aided Software Engineering; y en su traducción al español significa Ingeniería de Software Asistida por Computación. (16)

Estas herramientas permiten aumentar la calidad del software a través de la mejora de la productividad en el desarrollo y mantenimiento del mismo. Son el conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores. Facilitan el mejoramiento del ciclo de vida del desarrollo de sistemas informáticos, completamente o en alguna de sus fases.

1.6.1 Herramienta de modelado: Visual Paradigm 3.1 con UML 6.0.

Visual Paradigm es una herramienta CASE que soporta el ciclo de vida completo del proceso de desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado ayuda a la construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste.

Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. Entre sus principales características se pueden encontrar:

- Soporta aplicaciones web.
- Genera código para Java y exportación como HTML.
- Fácil de instalar y actualizar.
- Compatibilidad entre ediciones.
- Multiplataforma: Soportada en plataformas Java para Sistemas Operativos Windows, Linux y Mac OS X.
- Modelamiento de Base de Datos: Generación de bases de datos, conversión de diagramas entidad-relación a tablas de base de datos, mapeos de objetos y relaciones, ingeniería inversa desde gestores de bases de datos. (16)

1.7 Modelado de procesos de negocio.

La modelación de procesos de negocio permite realizar una exploración del dominio del problema, con el fin de lograr comprensión por parte del equipo de desarrollo de los procesos que se realizan actualmente en la entidad y la relación que existe entre estos. De esta forma se van determinando necesidades operacionales, así como restricciones que presenta la entidad, obteniéndose finalmente un entendimiento del negocio, lográndose a través de los siguientes objetivos:

- Comprender la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema.
- Comprender los problemas actuales de la organización e identificar las mejoras potenciales.
- Asegurar que los consumidores, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización
- Derivar los requerimientos del sistema que va a soportar la organización. (17)

1.7.1 Procesos de negocio.

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas relacionadas lógicamente llevadas a cabo para lograr un resultado de negocio definido. Un proceso de negocio puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de negocio que deban ser incluidos en su función. (26)

1.7.2 Reglas del negocio.

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio. El proceso de especificación implica que hay que identificarlas

dentro del negocio, evaluar si son relevantes dentro del campo de acción que se está modelando e implementarlas en la propuesta de solución. (17)

Clasificación del las reglas del negocio.

➤ **Reglas de estructura**

- Término: Conceptos en el contexto del negocio
- Modelo de datos: Controla que la información básica almacenada para cada atributo o propiedad de un concepto sea válida.
- Relación: Controla las relaciones entre los datos.

➤ **Reglas de derivación**

- Inferencia: Especifican que un hecho es cierto por inferencia.
- Cálculo: Controla la obtención de información que se puede calcular a partir de la ya existente.

➤ **Reglas de acción**

- Flujo: Determinan y limitan cómo fluye la información a través de un sistema.
- Restricciones de operaciones: Especifican condiciones que deben ser ciertas para asegurarse que una operación se ejecute correctamente.
- Estímulo y respuesta: Restringen el comportamiento especificando cuándo y qué condiciones deben cumplirse para que una operación de respuesta sea inmediatamente ejecutada.

1.7.3 Actividades de la modelación de procesos de negocio.

➤ **Identificación de los procesos de negocio**

En esta actividad se obtendrá una visión global de la entidad, identificándose mediante entrevistas y encuestas, con los usuarios, los procesos de negocio que están dentro del alcance de lo definido como dominio del problema y las relaciones que se establecen entre estos, especificándose además las entradas y salidas de cada una de las actividades. En esta actividad se obtendrá como salida un Mapa de procesos reflejándose los procesos identificados, sus interacciones y una breve descripción de cada uno de ellos.

➤ **Estudio de procesos de negocio existentes**

El propósito de esta actividad es realizar un estudio detallado de procesos de negocios existentes con el objetivo de lograr la reutilización de aquellos que tengan semejanza con los procesos dentro del dominio

del problema, facilitando de esta forma poder realizar mejoras significativas y lograr efectividad en algunos de los procesos de negocio claves.

➤ **Análisis de factibilidad**

El propósito de esta actividad es analizar la factibilidad de los procesos de negocio, mediante el análisis de los procesos existentes, reflejar la factibilidad operativa, técnica y económica de informatizar el proceso planteado de acuerdo con los requerimientos del usuario.

➤ **Especificación de los procesos de negocio**

A través de entrevistas a los usuarios se realizará una descripción detallada de los procesos del negocio, que incluye una representación gráfica de las actividades que ocurren en cada proceso. Estos diagramas facilitan la interpretación de las actividades en su conjunto, permitiendo visualizar el flujo y la secuencia de las mismas, incluyendo los responsables de cada una de ellas, las entradas y salidas necesarias para la actividad, así como los límites del mismo.

➤ **Especificación de los conceptos del dominio del problema**

El propósito de esta actividad es identificar y representar conceptos relacionados con el dominio del problema. Es la encargada de generar el Modelo conceptual. Este Modelo conceptual explica los conceptos significativos en el dominio del problema. Puede mostrar: conceptos, asociaciones entre conceptos y atributos de conceptos. Una cualidad esencial que debe ofrecer un Modelo conceptual es que debe representar cosas del mundo real.

➤ **Validación**

El propósito de esta actividad es validar que los procesos del negocio han sido descritos sin inconsistencias y que los errores encontrados durante la definición de los mismos hayan sido corregidos, además de comprobar que la documentación que se genera durante esta actividad proporcione un alto grado de aseguramiento de los procesos. (13)

1.8 Requisitos: conceptos y características.

¿Qué son los requisitos?

1. Una condición o necesidad de un usuario para resolver un problema o alcanzar un objetivo.
2. Una condición o capacidad que debe estar presente en un sistema o componentes de sistema para satisfacer un contrato, estándar, especificación u otro documento formal.
3. Una representación documentada de una condición o capacidad como en 1 o 2. (18)

Tipos de requisitos

Los requisitos de software se dividen en dos categorías: funcionales y no funcionales.

Requerimientos funcionales: capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Requerimientos no funcionales: son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Algunos de estos requerimientos se exponen a continuación.

Características de los requisitos

Los requisitos deben ser:

Especificados por escrito: Como todo contrato o acuerdo entre dos partes.

Posibles de probar o verificar. Si un requisito no se puede comprobar, entonces ¿cómo se sabe si se cumplió con él o no?

Concisos: Un requisito es conciso si es fácil de leer y entender. Su redacción debe ser simple y clara para aquellos que vayan a consultarlo en un futuro.

Completos: Un requisito está completo si no necesita ampliar detalles en su redacción, es decir, si se proporciona la información suficiente para su comprensión.

Consistentes: Un requisito es consistente si no es contradictorio con otro requisito.

No ambiguos: Un requisito no es ambiguo cuando tiene una sola interpretación. El lenguaje usado en su definición, no debe causar confusiones al lector. (19)

Trazabilidad de requerimientos.

La trazabilidad de requisitos es la habilidad para describir y seguir la vida de un requisito en ambos sentidos, hacia sus orígenes o hacia su implementación, a través de todas las especificaciones generadas. (19). Este proceso permite conocer qué elementos se ven afectados cuando ocurre un cambio en algún otro que tenga relación con el primero, o sea, cuando algún requerimiento o cualquier otro elemento traceable es modificado, todas las relaciones asociadas a ese requerimiento se convierten en sospechosas, en ese caso se deben revisar los cambios y determinar si los elementos asociados deben ser cambiados también.

Para facilitar el trabajo de determinar las relaciones entre los requisitos y el seguimiento de los mismos, se utilizan las matrices de trazabilidad. Cada matriz de trazabilidad identifica los requisitos relacionados con uno o más aspectos del sistema o su entorno.

1.8.1 Técnicas generales de captura de requisitos.

La captura de requisitos es la pieza fundamental de un proyecto, marca el punto de partida para las siguientes actividades del mismo, sirve de base para verificar si se alcanzaron los objetivos establecidos en el proyecto.

➤ **Introspección**

Es el método en el que se trata de imaginar qué le gustaría al usuario; tratando de ponerse en su lugar. En la actualidad resulta poco efectivo, ya que nadie puede ponerse en el lugar de otro sin omitir una gran cantidad de detalles.

➤ **Entrevistas**

Es el método clásico, se prepara la entrevista en el puesto de trabajo, para después aplicarla al cliente, que es la persona que más conoce del tema que se está indagando.

➤ **Lluvia de ideas**

Reunión de varios interesados en la que todos expresan sus ideas sobre el problema y su solución. La forma de llevarla a cabo es que cada participante diga su idea sin ser interrumpido por otro. Al finalizar la sesión de lluvia de ideas se puede hacer una recolección de ideas sin duplicidad.

➤ **Cuestionarios**

Sirve para obtener información acerca de actitudes, creencias, comportamiento características de las personas claves en la organización donde se realizará el sistema de software. Idealmente el cuestionario debe ser simple, específico, no patrocinado, con precisión técnica y dirigida a quienes deben conocerlo. Entre los problemas que se presentan con esta técnica es que ya que el lenguaje utilizado debe ser muy preciso, se debe hacer un análisis previo del dominio del problema, formándose un círculo vicioso.

➤ **Elaboración de prototipos**

Se procede a la generación de un cascarón que presenta la forma de interfaz y simula algunas funcionalidades. Este método es útil porque permite observar las reacciones del usuario y sus habilidades, se pueden incorporar sugerencias e innovaciones antes de entregar una primera versión completa. El sistema resultante será más cercano al usuario.

➤ **Análisis de protocolos**

La técnica consiste en pedirles a los usuarios potenciales que describan en voz alta las actividades que realizan dentro del sistema.

➤ **Observación**

Con esta técnica se busca profundizar sobre lo que realmente se está haciendo manual o automáticamente en el sistema actual. La información que se obtiene a través de la observación incluye las actividades que realizan, los mensajes relacionados y las influencias recibidas.

➤ **Análisis del discurso**

Este propone llevarse a cabo en el ambiente organizacional donde el software trabajará, es decir en el ambiente del usuario, y consiste en conversaciones en el que el orden de interacción se produce en tiempo real, de preguntas y respuestas rápidas e incluye el análisis de unidades del discurso desde los puntos de vista social y lingüístico.

➤ **ETHICS (Implementación Efectiva de Sistemas Informáticos desde los puntos de vista Humano y Técnico)**

Se enfoca en los aspectos sociales que están presentes en el desarrollo del software, dado que un sistema no tendrá éxito si no es utilizado eficientemente por los empleados.

1.8.2 Técnicas generales de validación de requisitos.

La validación de los requisitos tiene como objetivo demostrar que su definición es la que el usuario final necesita. Algunas de las técnicas que se utilizan para validar los requisitos se muestran continuación:

➤ **Prototipo de interfaz**

Durante la actividad de captura de requisitos, puede ocurrir que algunos requerimientos no estén demasiado claros o que no se esté muy seguro de haberlos entendido correctamente, todo lo cual puede llevar a un desarrollo no eficaz del sistema final. Para validar los requerimientos capturados, se diseñan prototipos de interfaz. Estos son simulaciones del posible producto, que luego son utilizados por el usuario final, permitiendo conseguir una importante retroalimentación en cuanto a si el sistema diseñado con base a los requerimientos capturados le permite al usuario realizar su trabajo de manera eficiente y efectiva.

➤ **La Revisión Técnica Formal (RTF)**

Son reuniones del personal técnico (usuario final del sistema) con el objetivo de validar la especificación de requisitos. Su aplicación a los documentos de práctica permitirá detectar deficiencias, ambigüedades, omisiones, errores, etc., tanto de formato como de contenido. Suelen realizarla entre 3 y 5 personas y los especialistas funcionales deben ser independientes del equipo que ha realizado la especificación de requisitos.

➤ **Listas de chequeo**

Son frecuentemente usadas en inspecciones o revisiones de artefactos generados en el proceso de producción de software; son listas de aspectos que deben ser completados o verificados.

➤ **Auditorías**

Revisar la documentación con esta técnica, consiste en un chequeo de los resultados contra una (Listas de Chequeo) predefinida o definida a comienzos del proceso, es decir sólo una muestra es revisada.

➤ **Casos de Prueba**

El objetivo del proceso de diseño de casos de prueba es crear un conjunto de casos de prueba que sean efectivos descubriendo defectos en los programas y muestren que el sistema satisface sus requerimientos.

➤ **Reviews o Walk-throughs**

Esta técnica consiste en la lectura y corrección de la completa documentación o modelado de la definición de requisitos. Con ello solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida. Más difícil es verificar consistencia de la documentación o información faltante.

1.8.3 Actividades del proceso de definición de requisitos.

➤ **Identificación y clasificación de requisitos**

En esta actividad se derivan los requerimientos del sistema, de forma tal que se defina cómo el sistema o producto se ajusta mejor a las necesidades del negocio y cómo va a ser utilizado éste por los usuarios. Se deben definir además los requerimientos no funcionales, determinando cómo se va a comportar el sistema y qué cualidades debe tener. Esta actividad debe ser cooperativa e iterativa, logrando que exista de ambas partes comprensión y formalidad. Como resultado de este proceso se debe obtener una lista con los requisitos identificados, clasificados en funcionales y no funcionales, que reflejen con precisión lo que el cliente desea.

➤ **Especificación de requisitos**

Una vez definidos claramente los requisitos funcionales y no funcionales que va a tener el sistema, se debe realizar una descripción detallada de cada uno de ellos, de forma que sea entendible por los clientes y usuarios.

➤ **Validación de requisitos**

Para asegurar que los requisitos han sido establecidos sin ambigüedades o inconsistencias y que los errores encontrados durante la definición de los mismos hayan sido corregidos, se realizará una revisión a las especificaciones realizadas para ser aprobadas. (13)

1.8.4 Métricas de la calidad para la especificación de requisitos.

Una métrica es un conjunto de medidas destinado a conocer o estimar el tamaño u otra característica de un software. Davis y sus colegas proponen una lista de características que pueden emplearse para valorar la calidad del modelo de análisis y la correspondiente especificación de requisitos: especificidad (ausencia de ambigüedad), compleción, corrección, comprensión, capacidad de verificación, consistencia interna y externa, capacidad de logro, concisión, trazabilidad, capacidad de modificación, exactitud y capacidad de reutilización. (15)

Una métrica será todo aquel valor numérico, deducido de la especificación, que permita tomar decisiones acerca de su desarrollo o su evolución futura. La calidad de una especificación debe ser entendida en términos de cumplimiento de una serie de criterios considerados significativos para asignar a dicha especificación el calificativo de buena o mala. (20)

Algunas de las métricas que propone Davis son:

➤ **Especificidad**

Mide la relación entre los requisitos que han sido interpretados de igual forma por los revisores y los requisitos totales. Esta métrica permite determinar el grado de ambigüedad que pueda llegar a tener una especificación de requisitos.

➤ **Estabilidad**

Se refiere a los cambios que sufren en los requisitos a lo largo de todo el ciclo de vida del software incluyendo la eliminación, inserción y modificación, estos continuos cambios en la especificación de los requisitos traen consigo un atraso en el cronograma de trabajo.

➤ **Requerimientos en conflictos (Consistencia)**

Se refiere a la consistencia que deben presentar las especificaciones. Los requisitos no pueden ser contradictorios. Un conjunto de requisitos contradictorio no es implementable.

➤ **Redundancia**

Esta métrica se refiere a la concordancia que tiene que existir en la especificación.

➤ **Requerimientos por necesidades (Corrección)**

Verifica que las necesidades de los clientes se encuentren cubiertas por los requerimientos capturados y especificados. Un conjunto de requisitos software es correcto sólo si todos los requisitos contenidos representan algo que es requerido para la construcción del sistema y no hay errores que afecten al diseño. (20)

1.8.5 Patrones

Antes de comenzar el estudio dedicado a los patrones de casos de uso, es necesario aclarar que aunque se haga un análisis general de varios de ellos, los que se decidan utilizar serán adaptados para aplicarlos a los requisitos.

¿Qué es un patrón?

Pareja de problema / solución con un nombre, que codifica (estandariza) buenos principios y sugerencias relacionados frecuentemente con la asignación de responsabilidades. (21)

Formato de un patrón.

- Nombre
- Solución
- Problema
- Explicación
- Ejemplo de utilización

Los patrones son los siguientes:

Reglas del negocio

Se basan en la extracción de información originada de las políticas, reglas y regulaciones del negocio de la descripción del flujo y describe la información como una colección de reglas del negocio referenciadas a partir de las descripciones de los casos de uso.

➤ Definición estática

Este patrón es aplicado a todos los casos de uso modelando los servicios que son afectados por las reglas del negocio definidas en la organización. Sin embargo, este patrón no influye en la estructura del modelo de casos de uso. Las reglas son descritas en un documento separado, referenciadas por las descripciones de los casos de usos relevantes. Este patrón es apropiado utilizarlo cuando no hay necesidad de cambiar dinámicamente las reglas del negocio mientras el sistema se esté utilizando.

➤ Modificación dinámica

Este modelo del patrón contiene un caso de uso llamado Gestionar regla, que se encarga de crear, actualizar y eliminar las reglas del negocio. Este patrón es útil cuando la colección de reglas sea modificada dinámicamente, o sea, estas pueden ser modificadas mientras el sistema este corriendo. (6)

CRUD (Creating, Reading, Updating, Deleting)

Se basa en la fusión de casos de uso simples para formar una unidad conceptual.

➤ **Completo**

Este patrón consta de un caso de uso, llamado Información CRUD o Gestionar información modela todas las operaciones que pueden ser realizadas sobre una parte de la información de un tipo específico, tales como creación, lectura, actualización y eliminación. Suele ser utilizado cuando todos los flujos contribuyen al mismo valor del negocio, y estos a su vez son cortos y simples.

➤ **Parcial**

Este patrón alternativo modela una de las vías de los casos de uso como un caso de uso separado. Es preferiblemente utilizado cuando una de las alternativas de los casos de uso es más significativa, larga o más compleja que las otras. (17)

Múltiples actores

➤ **Roles diferentes**

Captura la concordancia entre actores manteniendo roles separados. Consiste en un caso de uso y por lo menos dos actores. Es utilizado cuando dos actores juegan diferentes roles en un caso de uso, o sea, interactúan de forma diferente con el caso de uso.

➤ **Roles comunes**

Puede suceder que los dos actores jueguen el mismo rol sobre el CU. Este rol es representado por otro actor, heredado por los actores que comparten este rol. Es aplicable cuando, desde el punto de vista del caso de uso, sólo exista una entidad externa interactuando con cada una de las instancias del caso de uso. (17)

Nombres que revelan la intención (IntentionRevealingName).

El nombre debe reflejar la intención del caso de uso y reflejar un único objetivo e intención que el actor está intentando lograr. Se debe asignar un nombre apropiado que facilite el manejo del caso de uso, permitiendo tener una vista general del trabajo en su conjunto.

Preciso y Legible (PreciseAndReadable).

Cada caso de uso que se escriba debe exactamente describir una Meta única y completa sin ser tan verboso que la audiencia no lo pueda leer o de tan alto nivel que no comunique la suficiente información

para entenderlo adecuadamente. Los niveles más altos de formalidad en las especificaciones dan a los desarrolladores un sentido falso de seguridad. Nada puede remplazar el diálogo con el cliente.

Escenario más Fragmentos (ScenarioPlusFragments).

El flujo principal debe describir cómo el actor primario logra su meta de una manera honesta. No tiene que ser el posible camino más corto o el único camino exitoso, pero debe ser el normal que deseó para alcanzar la meta, es decir, el que tienden a seguir los usuarios.

Transacciones de valor al usuario (UserValuedTransactions).

Los lectores desean ver fácilmente cómo el sistema resolverá sus propósitos. Simplemente como un cuadro merece la pena mil palabras, un caso de uso debe permitir a alguien conseguir una apreciación global del sistema rápida.

Las personas tienden a trabajar en un nivel demasiado alto o demasiado bajo. Los casos de uso deben contener necesaria pero esencial información.

Completar una única meta.

Este patrón plantea que cada caso de uso debe ser descrito con un objetivo bien definido. Se debe ser consistente entre las metas que se describen.

Alternativas Exhaustivas, Integra (ExhaustiveAlternatives).

Este patrón establece que un caso de uso puede tener varias alternativas, identificándose en cada caso el flujo normal de eventos y capturando los posibles fallos.

Condiciones detectables (DetectableConditions).

Un sistema no puede manejar eventos que no pueda detectar, los desarrolladores necesitan conocer que situaciones detectar. Se debe capturar cada posibilidad razonable, de otra manera, el sistema nunca estará capacitado para ejecutar el escenario. Descubrir una condición olvidada después de que el sistema ha introducido servicios es incluso más caro.

Pasos Nivelados (LeveledSteps).

Pasos excesivamente pequeños hacen el caso de uso largo, difícil de leer y bloquean la visión.

Pasos excesivamente largos pueden enterrar comportamientos importantes. Lo contrario ocasionalmente pasa, que el escritor escribe en un muy alto nivel de abstracción y hace largo el salto en la narrativa, omitiendo acciones claves que los desarrolladores deben saber.

Mezclar niveles de detalle en un escenario es entretener. Ocasionalmente se deben escribir pasos continuos a diferentes niveles de abstracción. Demasiado de esto distrae al lector de lo que se supone que está pasando y le hace difícil la interpretación correcta de las instrucciones. (21)

Adorno, Decoración (Adornments).

Este patrón plantea que el usuario a la hora de leer un caso de uso debe entender cómo el sistema entrega los valores sin preocuparse de detalles de la interfaz de usuario. La idea es crear campos dentro de la plantilla del caso de uso que fuera del texto del escenario apoyen la información auxiliar que es útil asociar con el caso de uso.

1.8.6 Patrones de reutilización de especificación de requisitos.

Reutilizar elementos del análisis es mucho más valioso que reutilizar código. Pero en ocasiones implica algunos riesgos ya que se intenta forzar la realidad para que se ajuste dentro de los patrones identificados.

Especificar

Este patrón aconseja describir cómo puede el usuario de un sistema seleccionar (especificar) una determinada información (para modificarla, eliminarla o consultarla) en un requisito separado y hacer referencia a dicho requisito cuando sea necesario.

Priorizar

Este patrón sugiere que, en el caso de que el usuario desee poder ordenar (priorizar) la información presentada por el sistema, se separen las posibles formas de ordenar dicha información en un requisito aparte y se referencie desde los que sea necesario. De forma similar al patrón Especificar.

Presentación

Este patrón, recomienda limitarse a indicar qué datos debe solicitar o presentar el sistema sin entrar en detalles concretos de interfaz de usuario.

1.8.7 Patrones de especificación de requisitos.

Recoger y especificar requisitos no es una actividad sencilla, requiere de técnicas que ayuden a mejorar los modelos clásicos de especificación.

Algunos de los patrones de especificación de requisitos son:

Clasificación

Este patrón permite clasificar las especificaciones de forma similar a como se clasifican los requisitos. Pueden ser: puramente textuales y se clasifican como reglas de negocio, restricciones tecnológicas o de diseño, lista de funcionalidades. También las hay gráficas basadas en modelo UML que recogen casos de uso, entidades del dominio o aspectos de navegación de interfaz de usuario. (22)

Derivación

A partir de una determinada necesidad del cliente, se puede obtener una especificación escribiendo o modelando de manera formal lo que dicha necesidad sugiere. No sólo se identifica más rápido y mejor lo que dice el cliente, sino que se transmite mejor al equipo de desarrollo.

Por ejemplo, una regla impuesta por el usuario puede derivarse en una precondición, una especificación; o un cambio en la navegación puede derivarse directamente en una nueva versión de nuestro modelo de interfaz de usuario. (22)

Conclusiones

El presente capítulo ha posibilitado comprender la importancia que tienen los procesos de la planificación empresarial y presupuestaria del país para poder lograr altos niveles de productividad. Tras el estudio del estado del arte de algunos sistemas vinculados con el problema a resolver se concluyó que no existe ninguno que soporte las necesidades de la planificación económica en Cuba.

Capítulo 2 Modelado de negocio.

2.1 Introducción.

En este capítulo se presenta el Modelo de negocio para comprender el plano donde se enmarcará el sistema, presentando los artefactos resultantes de este flujo de trabajo. Además se explica de forma más detallada en qué consisten los procesos vinculados al problema a resolver, así como las políticas y restricciones que estos procesos deben cumplir.

2.2 Modelo de negocio.

En el modelado de negocio actual para facilitar la comprensión de los procesos de negocio, inicialmente se realizó la identificación de estos por parte de los especialistas funcionales. Una vez identificados los procesos se realizaron encuentros con los propios especialistas funcionales, el analista principal de la línea y demás integrantes del equipo de trabajo, para estudiar los procesos que ya existían y analizar la factibilidad de los nuevos procesos y así comenzar con la especificación. Los procesos que finalmente se identificaron fueron cuatro.

- Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.
- Indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria.
- Análisis de la ejecución del presupuesto.
- Modificaciones presupuestarias.

2.2.1 Descripción del proceso de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.

El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) emite las indicaciones anuales para el ejercicio que se planificará. Estas indicaciones son recibidas por el Ministerio de Economía y Planificación (MEP), quien se encarga de consultarlas y a partir de aquí establecer las indicaciones metodológicas definiendo las cifras directivas correspondientes al ejercicio (Ejemplo 2009). (23). Una vez realizada esta actividad se comienza a comunicar las indicaciones metodológicas a los distintos niveles, el MEP le orienta a los Ministerios quien a su vez le informa a los Grupos Empresariales y este a sus empresas y por último a las unidades. A estas indicaciones metodológicas se les puede hacer adecuaciones, es decir, agregarles especificaciones a la metodología orientada, pero sin modificar las indicaciones recibidas del nivel superior.

2.2.2 Descripción del proceso de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria.

El Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM) emite las indicaciones anuales para el ejercicio que se planificará, las cifras directivas y algunas prioridades fundamentales. El Ministerio de Finanzas y Precios (MFP) recibe estas indicaciones y las prioridades para consultarlas, y a partir de ellas confeccionar la resolución anual sobre la elaboración del anteproyecto de presupuesto del estado y con ello elaborar las indicaciones metodológicas para el ejercicio a planificar. El MFP informa a los Organismos de la Administración Central del Estado, Organizaciones y Asociaciones y al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) sobre la resolución para la planificación del ejercicio. Cada una de estas orientaciones es recepcionada por los niveles requeridos y se comienza a elaborar el presupuesto para el ejercicio a planificar, a diferencia de las indicaciones metodológicas para la planificación empresarial, en la planificación presupuestaria no se pueden hacer adecuaciones.

2.2.3 Descripción del proceso de negocio Análisis de la ejecución del presupuesto.

Las entidades presupuestadas del país confeccionan mensualmente un modelo de Estado de Ejecución de la Actividad Presupuestada (EAP) a partir del cierre contable del mes. Una vez llenado EAP se envía al nivel superior, quienes se encargan de la revisión y verificación de la información recibida, luego este modelo pasa por un proceso de consolidación de los datos de la ejecución mensual del presupuesto para obtener los datos de la ejecución del presupuesto en el período. Puede darse el caso que la entidad después de haber realizado el Análisis de la ejecución presupuestaria decida que el presupuesto actual que ella posee requiere de una modificación.

2.2.4 Descripción del proceso de negocio Modificaciones presupuestarias.

Una vez que las entidades presupuestadas terminen el Análisis de la ejecución del presupuesto pueden o no, según sus necesidades, solicitar una Modificación presupuestaria. La solicitud de modificación debe especificar el presupuesto actual con el que cuenta la entidad, la modificación que se está solicitando y el presupuesto actualizado tras esta solicitud. Cuando se termina la confección de la solicitud de modificación se envía al Órgano Local del Poder Popular, quien se encarga de recibirla y analizarla. De ser aprobada se sigue enviando a los diferentes niveles (Órgano Local del Poder Popular Provincial y Organismos de la Administración Central del Estado), en caso contrario se informa el rechazo. En cada

nivel se hace la misma operación hasta llegar al MFP quien también la analiza, pero en este caso si la aprueba manda una comunicación al solicitante para que empiece a actualizar el plan de la entidad.

2.2.5 Reglas del negocio identificadas.

Tanto los procesos que se manejan en una organización están restringidos por las reglas del negocio. Durante la modelación del negocio de acuerdo a sus clasificaciones se identificaron las siguientes reglas:

Reglas de estructura: Dentro de estas reglas se identificaron las siguientes.

Término: En este grupo se identificaron en cuanto a conceptos asociados al negocio los siguientes: ejercicio, cifras directivas, adecuaciones metodológicas, entidades presupuestadas, presupuesto, cierre contable, ejecución del período, ingresos, desglose y gastos corrientes.

Reglas de acción: Dentro de estas reglas se identificaron las siguientes.

Restricción de operaciones: En este grupo se identificaron las siguientes:

1. Para poder realizar el proceso de establecer Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria se debe tener las orientaciones anuales del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (CECM).
2. Cuando se establecen las Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial, las orientaciones recibidas por el MEP y los Ministerios no se modifican, sólo se pueden incorporar adecuaciones según el nivel de información que se requiera.
3. Las Indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria no pueden sufrir modificaciones ni adecuaciones.
4. Para realizar el proceso de Análisis de la ejecución del presupuesto es necesario que se haya realizado en la entidad presupuestada el cierre contable del mes.
5. Para realizar el proceso de Modificaciones presupuestarias es necesario que se haya realizado el Análisis de la ejecución del presupuesto.

Estímulo y respuesta: Dentro de este grupo se identificó la siguiente:

6. Una vez solicitada la Modificación presupuestaria, y la misma se haya analizado por el nivel correspondiente, este tendrá que enviar una comunicación a la entidad que la solicitó donde se diga si fue aceptada o rechazada.

2.3 Diagramas de procesos de negocio.

El diagrama de procesos de negocio está conformado por un conjunto de actividades que interactúan entre si y generan valor para la organización. Son una representación abstracta-gráfica de los procesos de

una organización, estos muestran los actores involucrados en el proceso, así como las actividades que estos realizan en secuencia y elementos que se generan. (15)

A continuación se muestran los diagramas obtenidos para los procesos: Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria y Control de la ejecución del plan o presupuesto.

2.3.1 Diagrama de procesos de negocio Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.

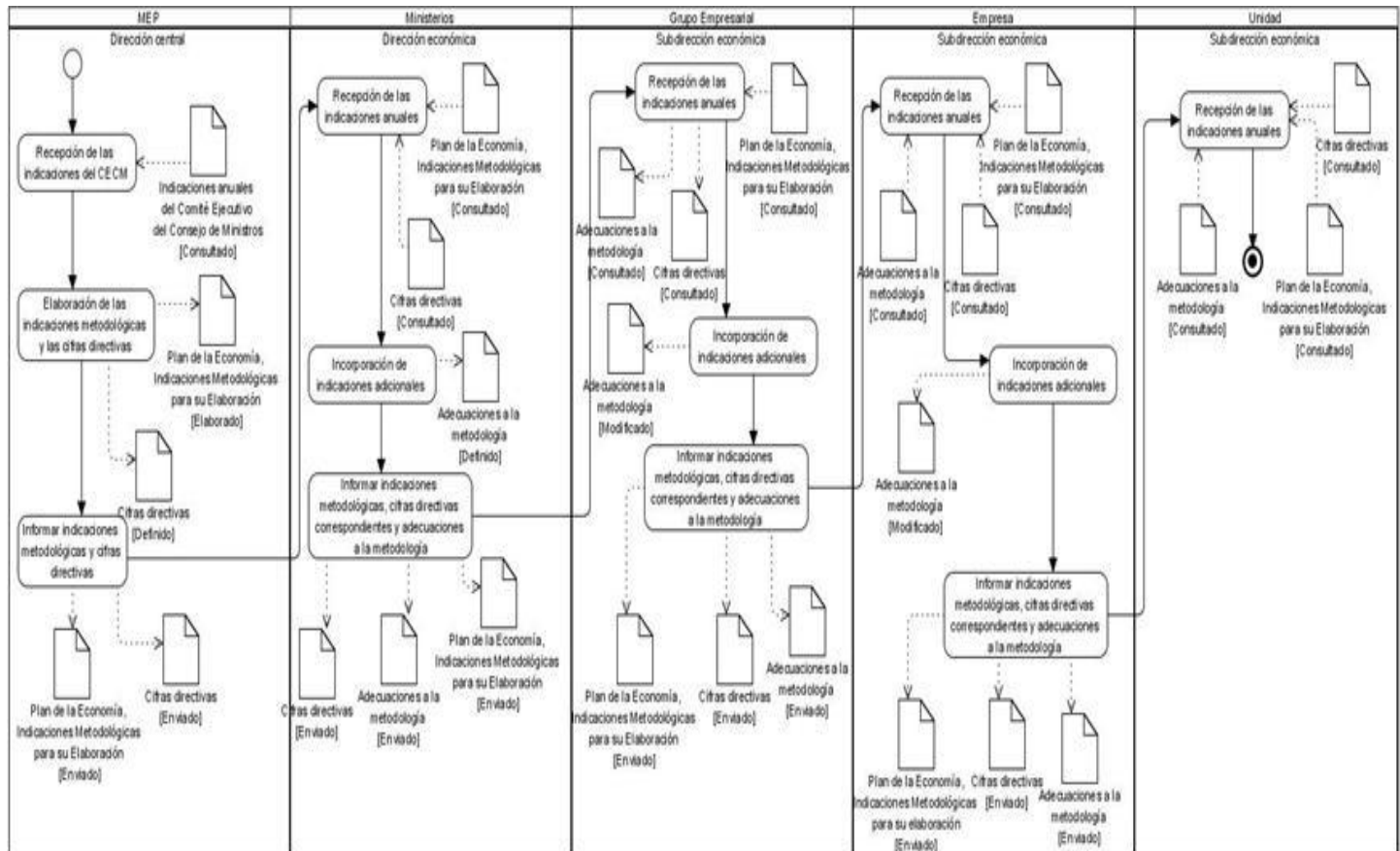


Figura 2 Proceso Establecer Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial.

2.4 Descripción de procesos de negocio.

Tabla 1 Descripción del proceso de negocio: Establecer indicaciones metodológicas para la planificación presupuestaria

CAPÍTULO 2 MODELADO DE NEGOCIO

Objetivo	Orientar metodológicamente a todos los niveles implicados en el proceso de planificación sobre cuáles son los aspectos a tener en cuenta durante el mismo.
Evento(s) que lo genera(n)	Recepción de las orientaciones anuales del CECM.
Pre condiciones	Se cuenta con las indicaciones emitidas por el CECM para el ejercicio que se planificará.
Marco legal	N/A
Clientes internos	Anteproyecto Controlar ejecución
Clientes externos	CECM
Entradas	Indicaciones Anuales del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros.
Flujo de eventos	
Flujo básico Establecer indicaciones metodológicas para la Planificación Presupuestaria	
1.	Recepción de las directivas y prioridades fundamentales del CECM. El MFP recibe y consulta las orientaciones anuales del CECM para el ejercicio que se va a planificar, así como las prioridades para el mismo.
2.	Confección de la resolución anual sobre la elaboración del anteproyecto de Presupuesto del Estado. El MFP elabora las indicaciones metodológicas para el ejercicio a planificar.
3.	Informar las directivas específicas. El MFP orienta a los OACE, las Organizaciones y Asociaciones y al MTSS sobre la resolución para la planificación del ejercicio.
4.	Se desarrollan los Flujos paralelos Recepción de las orientaciones por el MTSS y las Organizaciones y asociaciones, Recepción de las orientaciones por los OACE y Recepción de las orientaciones por los OLPP Provinciales.
5.	Recepción de las directivas emitidas. La unidad presupuestada recibe de su organismo superior las orientaciones para la elaboración del Presupuesto para el ejercicio que se va a planificar.
6.	Concluye el subproceso Establecer indicaciones metodológicas para la Planificación Presupuestaria.
Pos-condiciones	
1.	Se han recibido, en todos los niveles, las indicaciones metodológicas necesarias para la elaboración del plan del ejercicio que se va a planificar.
Salidas	
1.	Directivas específicas para la elaboración del anteproyecto de Presupuesto del Estado.

2. Resolución anual del Presupuesto.

Flujos paralelos

4.a Recepción de las orientaciones por el MTSS y las Organizaciones y asociaciones

1. Recepción de las directivas emitidas. Las Direcciones Económicas de las Organizaciones y Asociaciones y del MTSS reciben las orientaciones emitidas por el MFP para la elaboración del plan del próximo ejercicio.
2. Informar las directivas para el ejercicio que se planificará. Las Organizaciones y Asociaciones y el MTSS informan a sus unidades subordinadas de las orientaciones metodológicas que se definieron para el ejercicio que se va a planificar.

Pos-condiciones

1. N/A

Salidas

1. N/A

4.b Recepción de las orientaciones por los OACE

1. Recepción de las directivas emitidas. La Dirección Económica de los OACE recibe las orientaciones emitidas por el MFP para la elaboración del plan del próximo ejercicio.
2. Informar las directivas para el ejercicio que se planificará. Los OACE informan a sus unidades subordinadas de las orientaciones metodológicas que se definieron para el ejercicio que se va a planificar.

Pos-condiciones

1. N/A

Salidas

1. N/A

4.c Recepción de las orientaciones por los OLPP Provinciales

1. Recepción de las directivas emitidas. La Subdirección Económica de los OLPP Provinciales recibe las orientaciones emitidas por el MFP para la elaboración del plan del próximo ejercicio.
2. Se desarrolla el flujo paralelo Informar directivas a los OLPP Municipales.

Pos-condiciones

1. N/A

Salidas

1. N/A

4.c.a Informar directivas a los OLPP Municipales

- | | |
|----|--|
| 1. | Recepción de las directivas emitidas. La Subdirección Económica de los OLPP Provinciales recibe las orientaciones emitidas por el MFP para la elaboración del plan del próximo ejercicio. |
| 2. | Informar las directivas para el ejercicio que se planificará. Los OLPP Municipales informan a sus unidades subordinadas de las orientaciones metodológicas que se definieron para el ejercicio que se va a planificar. |

Pos-condiciones

- | | |
|----|-----|
| 1. | N/A |
|----|-----|

Salidas

- | | |
|----|-----|
| 1. | N/A |
|----|-----|

Flujos alternos

N/A

Pos-condiciones

- | | |
|----|-----|
| 1. | N/A |
|----|-----|

Salidas

N/A

Asuntos pendientes

N/A

Para consultar la especificación de los demás procesos de negocio y los diagramas de procesos ver el Documento de tesis en formato digital.

2.5 Mapa de procesos.

El mapa de procesos es un artefacto que relaciona a través de una matriz los diferentes procesos de negocio identificados mediante entradas y salidas. Se pueden encontrar además los artefactos del negocio que están vinculados, así como una breve descripción de cada proceso de negocio.

Los procesos identificados fueron los siguientes:

Proceso Anteproyecto

Es el proceso que permite a las entidades elaborar y establecer un plan para un ejercicio.

Entradas

- Plan de la entidad.
- Plan de la economía

Salidas

- Notificación

Proceso Análisis de la ejecución del presupuesto.

Proceso mediante el cual se analizan los valores reales de los indicadores planificados para el ejercicio y se realizan comparaciones con los valores planificados para ir controlando la ejecución del plan aprobado.

Entradas

- Información sobre la ejecución del plan.
- Información sobre ingresos y asignaciones presupuestarias ejecutadas.
- Plan.

Salidas

- Información sobre la ejecución del plan.

Proceso Modificaciones presupuestarias.

Proceso mediante el cual se realiza una solicitud de modificación de las cifras aprobadas para el ejercicio en curso.

Entradas

- Información sobre la ejecución del plan.

Salidas

- Plan.

Proceso establecer Indicaciones metodológicas.

Mediante este proceso se orientan a todas las entidades sobre las indicaciones metodológicas y las cifras directivas para la planificación en un ejercicio específico.

Entradas

- Cifras directivas.
- Indicaciones metodológicas del ejercicio.
- Plan de la entidad.
- Plan de la economía.

Salidas

- Cifras directivas.
- Indicaciones metodológicas del ejercicio.

2.6 Validación de los procesos de negocio.

Una vez terminada la identificación y descripción de los procesos de negocio se hace imprescindible validarlos. Esta validación tiene como propósito asegurar que cada proceso se halla descrito correctamente. Cuando se culminó con el modelado de negocio se hizo necesario un nuevo encuentro con los especialistas funcionales y el analista principal de la línea, (Revisión Técnica Formal). En este encuentro se comprobó que la modelación de los 4 procesos coincidía con la realización de estas actividades en las diferentes entidades del país.

Conclusiones

En este capítulo se realizó el modelado de negocio de todos los procesos identificados, posibilitando una mejor comprensión de los mismos. Fue posible definir las actividades fundamentales que se realizan en cada uno de ellos, obteniendo como principal artefacto la descripción de los procesos de negocio asociados al dominio del problema a resolver, permitiendo que los clientes y desarrolladores tuvieran un entendimiento común de cómo se llevan a cabo las Indicaciones metodológicas y el Control de la ejecución del presupuesto en la planificación empresarial y presupuestaria en el país.

Capítulo 3 Requisitos de Software.

3.1 Introducción

Durante el desarrollo de este capítulo se llevará a cabo un paso determinante en el desarrollo de un producto software capaz de cumplir con todas las necesidades del cliente: la identificación de los requisitos funcionales y no funcionales de un sistema. También se identificarán las técnicas a utilizar para capturar los requisitos, así como para validarlos. Se mostrará el Modelo conceptual con el propósito de comprender mejor los conceptos y relaciones que se manejan en el dominio del problema. Y por último se especificarán todos los requisitos identificados así como los Prototipos de interfaz para cada uno de los requerimientos descritos.

3.2 Identificación de los requisitos.

Esta actividad es la encargada de derivar los requerimientos que va a soportar el sistema. Se tomó como punto de partida los procesos de negocio identificados en una primera etapa. Para realizar la captura de los requisitos se hizo también necesaria la utilización de algunas técnicas. Entre las técnicas para la captura de requisitos utilizadas se encuentra la **entrevista**, aplicada a los especialistas funcionales. También se llevaron a cabo **tormentas de ideas y análisis de protocolos**, ambas técnicas encargadas de posibilitar los debates en el equipo de trabajo y talleres donde cada funcional explicó de forma explícita sus necesidades. Por último **la elaboración de prototipos**, donde se crearon prototipos de interfaces de acuerdo a los resultados obtenidos de las técnicas anteriores, simulándose algunas funcionalidades donde el usuario pudo ver más de cerca como debe ir quedando el sistema.

3.3 Modelo conceptual.

El Modelo conceptual constituye una representación de conceptos del mundo real. Explica los conceptos más significativos en el dominio del problema; es uno de los artefactos más importante a crear durante el análisis. (17)

Puede mostrar:

- Conceptos.
- Asociaciones.
- Atributos de conceptos.

Cada uno de estos conceptos y atributos están descritos en el diccionario de datos, el cual se puede encontrar en el [Anexo 1](#). Del Documento de tesis en formato digital.

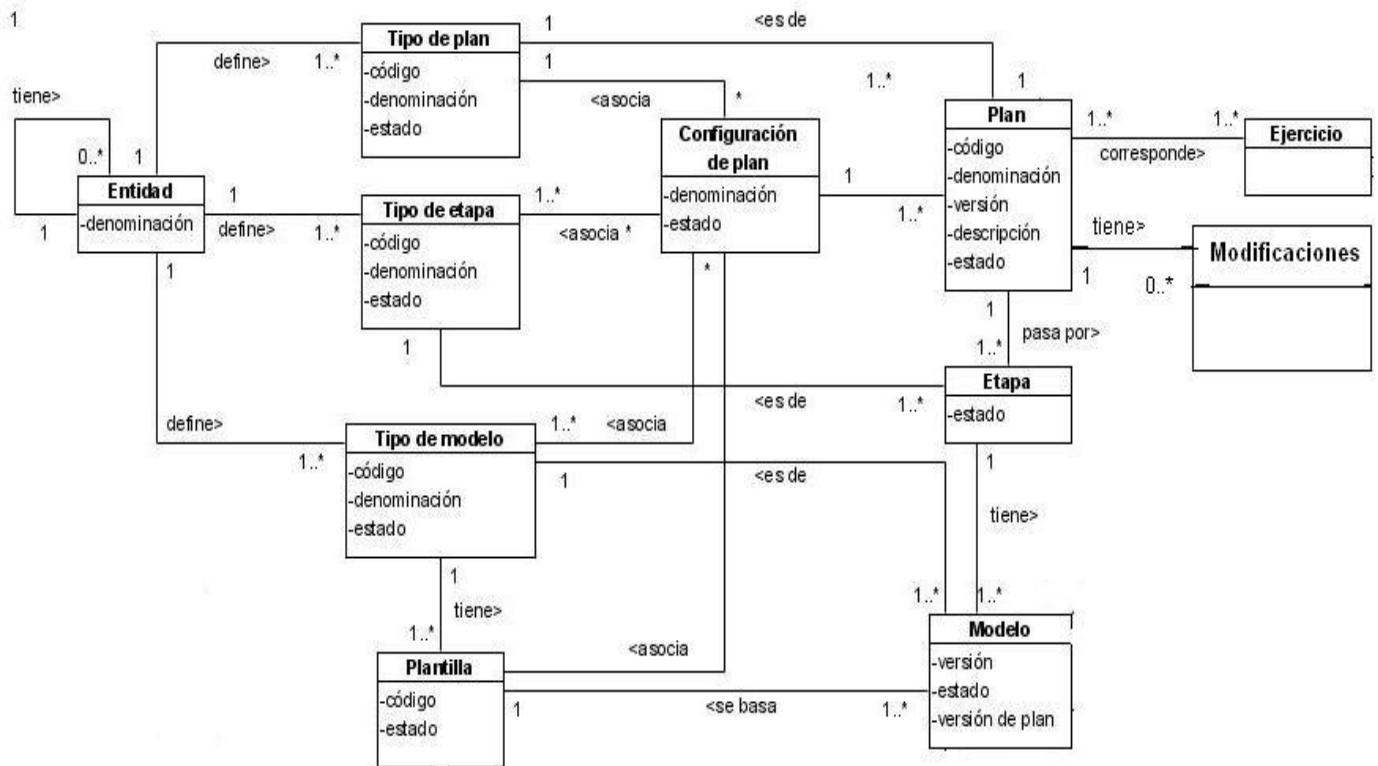


Figura 3 Modelo Conceptual.

3.4 Requisitos funcionales.

A partir de los artefactos obtenidos y en relación con los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para la planificación empresarial y presupuestaria, se identificaron los siguientes requisitos funcionales.

3.4.1 Requisitos funcionales del proceso Análisis de la ejecución del presupuesto.

RF 1 Calcular por cientos y diferencias.

RF 2 Realizar reporte del modelo de ejecución.

3.4.2 Requisitos funcionales del proceso Modificaciones presupuestarias.

RF 1 Enviar modelo de solicitud de modificación.

RF 2 Revisar modelo de solicitud de modificación.

RF 3 Generar comunicación.

RF 4 Listar comunicaciones enviadas.

RF 5 Listar comunicaciones recibidas.

RF 6 Guardar historial del modelo de solicitud de modificaciones.

RF 7 Consultar historial del modelo de solicitud de modificación.

3.4.3 Requisitos funcionales del proceso Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria.

RF 1 Adicionar estructura.

RF 2 Modificar estructura.

RF 3 Eliminar estructura.

RF 4 Adicionar plan.

RF 5 Modificar plan.

RF 6 Eliminar versión de un plan.

RF 7 Listar planes.

RF 8 Listar versiones de un plan.

RF 9 Realizar búsqueda avanzada de un plan.

RF 10 Modificar estado de un plan.

RF 11 Exportar versión de un plan.

RF 12 Importar plan.

RF 13 Configurar agregación.

RF 14 Modificar configuración de agregaciones.

RF 15 Eliminar configuración de agregaciones.

RF 16 Informar plan.

Trazabilidad de requerimientos: Matriz de seguimiento de dependencias.

La trazabilidad de los requerimientos se realizó mediante la matriz de dependencia requisito a requisito. La primera columna y la primera fila pertenecen a los requisitos y se harán coincidir mediante una X en cada caso que exista dependencia. Mediante esta matriz se podrá saber qué elementos se van a ver afectados si algún requisito sufre cambios.

CAPÍTULO 3 REQUISITOS DE SOFTWARE

Tabla 2 Matriz de seguimiento de dependencias: Requisitos funcionales del proceso Modificaciones presupuestarias.

	Enviar solicitud de modificación	Revisar modelo de solicitud de modificación	Generar Comunicaciones	Listar comunicaciones enviadas	Listar comunicaciones recibidas	Guardar historial del modelo de solicitud de modificación	Consultar historial de solicitud de modificación
Enviar solicitud de modificación							
Revisar modelo de solicitud de modificación	X						
Generar comunicaciones		X					
Listar comunicaciones enviadas			X				
Listar comunicaciones recibidas			X				
Guardar historial del modelo de solicitud de modificación	X						

Consultar historial de solicitud de modificación						X	
--	--	--	--	--	--	---	--

Para consultar la matriz de seguimiento de dependencia de los requisitos asociados al proceso Indicaciones metodológicas, Ver [Anexo 2](#). Del Documento de tesis en formato digital.

3.5 Especificación de requisitos.

En las especificaciones de requisitos se registran las características y condiciones definidas que debe cumplir cada requisito funcional.

Tabla 3 Especificación del requisito Calcular porcentos y diferencias.

Precondiciones	Se ha llenado al menos un modelo en el sistema.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
1	El usuario presiona clic secundario sobre una de las columnas del modelo.
2	El usuario selecciona del menú la opción agregar fórmulas.
3	El sistema muestra el procesador matemático.
4	El usuario selecciona el Tab Datos de la contabilidad.
5	El sistema muestra un árbol con las Cuentas de la ejecución.
6	El usuario selecciona las diferentes cuentas que desea introducir como referencia y fórmulas en el modelo.
7	Se realizan los cálculos de las fórmulas y referencias introducidas a través del procesador matemático.
8	Si alguna celda tiene restricciones, se alerta al usuario del monto restante, o de si se pasó del total restringido.
9	Concluye el requisito.
Pos-condiciones	
1	N/A
Flujos alternativos	
1	N/A
Flujo alternativo 1.a El usuario cancela la acción	

1	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	No se registran los datos.	
Validaciones		
1	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual CSG-ERP-N-PLA-i2201.	
Relaciones	Requisitos	N/A
	Incluidos	
	Extensiones	N/A
Conceptos	N/A	
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

El resto de las especificaciones de requisitos pueden consultarse en: Ver [Anexo 3](#). Del Documento de tesis en formato digital.

3.6 Aplicación de técnicas de validación de requisitos.

Las técnicas que se utilizaron para la validación de los requisitos identificados fueron las siguientes.

Prototipo de interfaz

Se elaboraron prototipos de interfaz, con la intención de simular las funcionalidades que necesita el sistema. Con cada una de ellas se le permitió a los especialistas obtener una idea de cómo quedará la estructura de la aplicación. Estas interfaces se realizaron en un inicio de forma no funcional, es decir con la herramienta Visual Paradigm para lograr una primera aceptación por parte del usuario.

Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario Enviar solicitud de modificación.

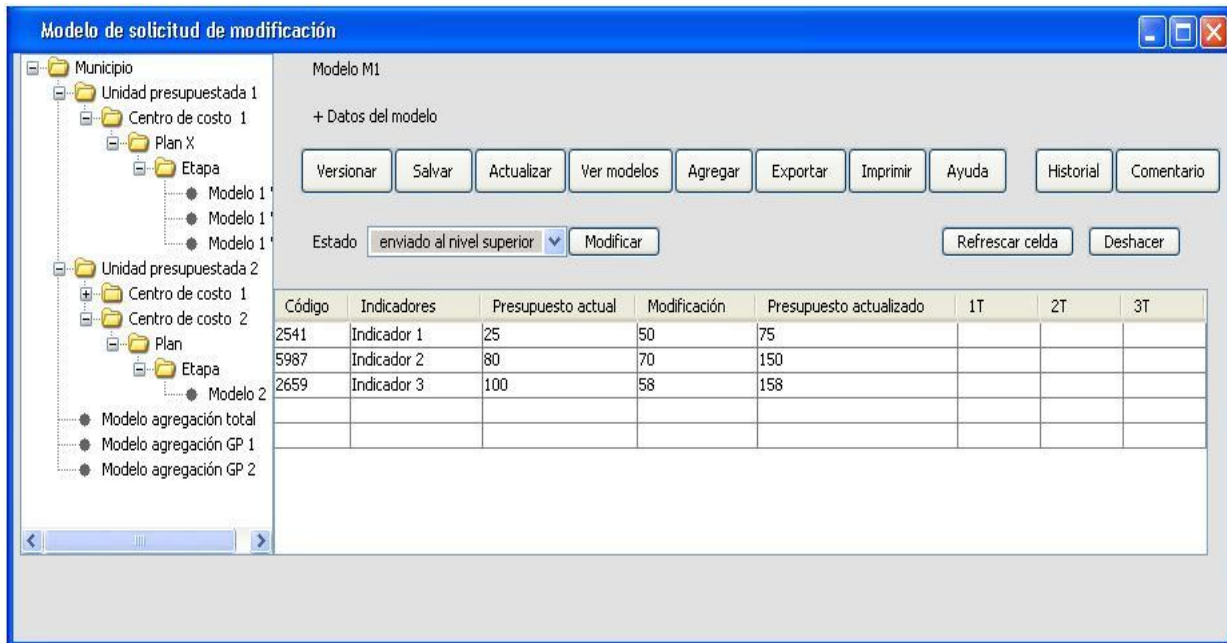


Figura 4 Enviar solicitud de modificación.

Para consultar el resto de los prototipos de interfaz se pueden consultar en: Ver [Anexo 4](#) del Documento de tesis en formato digital

Reviews o Walk-throughs

Una vez terminada la especificación de los requisitos identificados, los mismos fueron entregados al analista principal del proyecto para su posterior revisión. Este análisis se realiza con el objetivo de verificar que cada requisito responda a las necesidades del usuario. Cada plantilla de especificación se revisó para encontrar incoherencias, falta de claridad o ausencia de conceptos, para poder corregirlos y hacer la descripción de forma más detallada.

La Revisión Técnica Formal (RTF)

Una vez terminada las especificaciones de los requisitos se realizaron reuniones con los funcionales, donde revisaron cada una de estas especificaciones. Ante los errores detectados se volvieron a analizar para una nueva revisión en caso que fuese necesario. Con este proceso se pudo validar que la interpretación de cada una de las especificaciones no fuera ambigua, y que cada uno de los requisitos cumpliera con lo que necesitaba el usuario final.

Conclusiones

Una vez culminado el análisis correspondiente a los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para la planificación empresarial y presupuestaria, se concluyó que a pesar de existir diferencias en ambas planificaciones, ellas cuentan con varios puntos en común, posibilitando la existencia de un único sistema que soporte todos las funcionalidades identificados. De forma general los artefactos que se generaron fueron: el Modelo conceptual, la Especificación de requisitos y los Prototipos de interfaz.

Capítulo 4 Métricas y patrones.

4.1 Introducción

En este capítulo se abordan las distintas métricas de calidad de especificación de requisitos aplicadas, así como los patrones utilizados para el tratamiento de requisitos, la especificación de requisitos y la reutilización de estas.

4.2 Métricas para la verificación de la especificación de requisitos.

La especificación de requisitos es un factor principal para el buen funcionamiento del desarrollo de software. De acuerdo con el estándar IEEE 830, se considera que una especificación es de calidad cuando se puede decir que es correcta, no-ambigua, completa, consistente, ordenada por importancia y estabilidad, verificable, modificable y trazable.

Especificación correcta

La corrección no se puede establecer a priori, sino que depende fundamentalmente del usuario final del sistema representado. Quien debe decidir si una especificación es correcta o no es el cliente que solicita el sistema. Por eso la corrección de una especificación debe ser verificada a través de la revisión y aceptación del usuario. (20)

Especificación no ambigua

El equipo de desarrollo que interviene en el proceso de especificación de requisitos suele tener varios puntos de vista. Por este motivo es difícil asegurar la ausencia de ambigüedad en la especificación. Aunque a priori parece un problema insalvable, existen formas de limitar los efectos negativos de la ambigüedad. (20)

Especificación completa

Una especificación es completa si, y sólo si, describe todos los requisitos relevantes para el usuario, incluyendo requisitos asociados con funcionalidad, actuación, restricciones de diseño, atributos o interfaces externas. (20)

Especificación consistente

Los mayores problemas relacionados con la consistencia son los que tienen que ver con las incoherencias lógicas entre distintos requisitos (requisitos incompatibles, incoherentes o mutuamente excluyentes), la repetición de la misma información a lo largo de distintos requisitos (requisitos repetitivos o redundantes) o la referencia en distintos requisitos a ítems que usan la misma palabra para designar conceptos del problema diferentes (incoherencia respecto al dominio del problema). (20)

Especificación organizada

La categorización de los requisitos por orden de importancia es una recomendable práctica que permite establecer prioridades a la hora de abordar el desarrollo. Esta categorización por el atributo importancia o prioridad es necesaria desde un punto de vista práctico.

Otra posible categorización que resulta interesante es la de la estabilidad de la especificación. El cambio de los requisitos de usuario es algo intrínseco al propio cambio en el problema. (20)

Especificación verificable

Se considera que una especificación es verificable si lo son cada uno de los requisitos constituyentes. A su vez, se considera que un requisito individual es verificable si existe un proceso acotado que permita determinar que el sistema construido satisface lo descrito en el propio requisito.

Una forma de conseguir que los requisitos sean verificables es describirlos con suficiente detalle, o teniendo en cuenta que una de las premisas que se debe cumplir es que sean probados una vez implementados. (20)

Especificación modificable

Se considera que una especificación es modificable si su estructura permite realizar cambios sobre los requisitos que contiene de forma sencilla, completa y consistente, manteniendo la estructura inicial del conjunto. Esto implica que debe existir una buena organización de la información y que el acoplamiento entre requisitos sea el menor posible. (20)

Especificación trazable

Una especificación se considera trazable si el origen de cada requisito individual está claro y existe algún mecanismo que permita seguir el impacto de dicho requisito a lo largo del resto de actividades del ciclo productivo. (20)

A continuación se aplicarán métricas para obtener valores cuantitativos y así poder medir el grado en que algunas de estas características se reflejan en las especificaciones realizadas.

Tabla 4 Métricas auxiliares aplicadas a la especificación de requisitos.

	Descripción	Valor
TR	Total de requerimientos evaluados	25
NUI	Número de requisitos para los que todos los revisores tuvieron una misma interpretación	25
RC	Cantidad de requisitos cambiados (insertados, modificados y eliminados)	5
NNV	Número de requisitos no válidos	0
NC	Número de requisitos considerado válidos	25

Tabla 5 Métricas principales aplicadas a la especificación de requisitos.

No	Métrica	Fórmula	Propiedad	Valor
1	Especificidad	$Q1 = NUI / RT * 100$	No ambigüedad	100%
2	Estabilidad	$Q2 = RC / TR * 100$	Estabilidad	20%
3	Grado de validación	$Q3 = NC / (NC + NNV) * 100$	Grado de validación	100%

Interpretación.

- Una especificidad de requerimientos de un 100% es una especificación realizada con una alta calidad, con ausencia de ambigüedades, demostrando que todas las personas involucradas en el proceso de revisar los requisitos coincidieron con la interpretación de los mismos.
- La inestabilidad es de un 20%, por lo que las especificaciones se consideran lo bastante estable (80%) con respecto a los cambios que se realizaron.
- A partir del resultado que arrojó la métrica Grado de validación se demuestra que todos los requisitos están en estado validado.

4.3 Patrones utilizados en el tratamiento de requisitos.

Para determinar los requisitos funcionales además de las técnicas utilizadas para su captura se utilizaron patrones de casos de uso adaptados a las necesidades. Se decidió hacer uso de ellos para realizar de forma más precisa el tratamiento de los requisitos, logrando una organización en su nomenclatura, descripción y propósito.

Tabla 6 Patrón: El nombre revela la intención.

Patrón	El nombre revela la intención (IntentionRevealingName)
Problema	Utilizar nombres descriptivos para los casos de uso (requerimientos) es una buena práctica, porque ellos revelan exactamente la intención de cada uno.
Solución	Nombrar los casos de uso (requerimientos) empezando con un verbo y seguido de una frase que refleje su objetivo. Ser conciso pero lo suficientemente descriptivo para capturar la esencia del caso de uso.
Ejemplo	RF 1 Calcular porcentos y diferencias. RF 2 Realizar reportes. RF 3 Enviar modelo de solicitud de modificación.

Tabla 7 Patrón: Escenario más fragmentos.

Patrón	Escenario más fragmentos(ScenarioPlusFragments)
---------------	---

Problema	El usuario debe ser capaz de seguir el camino básico en el que está interesado, en caso contrario le sería muy difícil entender la información que busca.
Solución	Describir las acciones del flujo básico como un escenario simple, sin tener en cuenta posibles fallos. Debajo describe los eventos que explican qué flujo alterno puede ocurrir.
Ejemplo	<p>Para comprender mejor la solución que propone este patrón se aconseja consultar la sección 3.5 Especificación de requisitos.</p> <p>Requisito: Modificar plan</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se selecciona el plan a modificar. 2. El sistema muestra y permite editar los datos del plan. 3. Se introducen los datos del plan: <ul style="list-style-type: none"> Denominación Código Descripción 4. El sistema permite modificar el (los) ejercicio(s) que se definió para el plan. 5. El sistema permite modificar la configuración de las etapas y los modelos del plan. El sistema permite modificar la estructura a la que pertenece el plan, seleccionando otra estructura. 6. El sistema valida (ver validación 1) los datos introducidos. 7. Si los datos son correctos el sistema los registra. 8. El sistema confirma el registro de los datos. 9. Concluye el requisito. <p>Pos-condiciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se modificaron los datos del plan.

Para consultar el resto de los patrones aplicados consultar el Documento de tesis en formato digital.

4.3.1 Patrones de reutilización de especificación de requisitos.

Después de haber realizado el estudio de los patrones que entran en esta clasificación se determinó no hacer uso de los mimos. A continuación se explica en cada caso el por qué de tal decisión.

Especificar: Este patrón aconseja estandarizar operaciones a la hora de hacer las descripciones de los requisitos. En el caso particular de las especificaciones que se hicieron para la confección de este trabajo no es aconsejable aplicar este patrón, porque aunque existen algunos requisitos dirigidos a adicionar, eliminar o consultar no hay similitud en sus acciones, por lo que no es factible realizar una agrupación de ellos para luego referenciarla.

Presentación: Utilizar este patrón se limita a pedirle al usuario los datos que desea solicitar o presentar en el sistema y no entra al detalle de la interfaz de usuario. Este aspecto contradice lo establecido por el modelo de desarrollo que se está utilizando. Durante la especificación de requisitos se realizaron prototipos de interfaz para cada requisito que lo requería. De esta forma se pudo interactuar con el cliente y comprender mucho mejor las necesidades reales que se recogían en cada especificación.

Priorizar: Este patrón es muy parecido al especificar, la diferencia es que en vez de agrupar operaciones, agrupa la información que el usuario prioriza. En las especificaciones de requisitos realizadas se decidió no separar información para luego referenciarla.

4.3.2 Patrones para la especificación de requisitos.

De acuerdo a lo que establece el patrón Clasificación y aplicándolo a la especificación de requisitos, se determinó que las mismas son puramente textuales, constituyendo una lista de funcionalidades.

Teniendo en cuenta las reglas de negocio se derivaron especificaciones de requisitos para cumplir las expectativas de los clientes sobre el sistema. De esta forma se evidencia la aplicación del patrón Derivación. Ejemplo:

La **regla del negocio #1** derivó las especificaciones de requisitos pertenecientes al proceso Indicaciones metodológicas para la planificación empresarial y presupuestaria. Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

La **regla de negocio #4** derivó las especificaciones de requisitos Calcular porcentos y diferencias y Realizar reportes. Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

La **regla de negocio #5** derivó las especificaciones de requisitos Enviar modelo de solicitud de modificación, Revisar modelo de solicitud de modificación, Guardar y consultar historial del modelo de solicitud de modificación. Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

La **regla de negocio #6** derivó las especificaciones de requisitos Generar comunicación, Listar comunicaciones recibidas y enviadas. Ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Conclusiones

Una vez terminado este capítulo se pudo obtener un valor cuantitativo de varias características indispensables en toda especificación. Estos valores permitieron evaluar las especificaciones para medir su calidad. Mediante los diferentes patrones utilizados se logró establecer un estándar entre los requisitos y por ende en sus especificaciones.

Conclusiones Generales

Con la culminación de este trabajo, se le dio cumplimiento al objetivo general planteado, logrando contribuir a la comprensión de los procesos: Indicaciones metodológicas y Control de la ejecución del plan para la planificación empresarial y presupuestaria, para su posterior informatización. El análisis de algunos sistemas informáticos destinados a la planificación de recursos empresariales demostró la ausencia de procesos indispensables para la planificación económica, evidenciando la necesidad de incorporarlos para eliminar deficiencias actuales en la planificación.

Durante el desarrollo de este trabajo se hizo referencia a dos tipos de planificaciones, la empresarial y la presupuestaria, a pesar de que cada proceso fue descrito de forma independiente según su correspondencia, se identificó que varios de los requisitos le eran comunes a las dos planificaciones. A lo largo de toda la investigación se llevaron a cabo un conjunto de tareas, arrojando los siguientes resultados:

- Se realizó el Modelado de negocio, permitiendo un mayor entendimiento entre el equipo de desarrollo y los clientes.
- Elaboración de un Mapa de procesos, reflejando las relaciones entre procesos mediante entradas y salidas de los mismos.
- Confección de un Modelo conceptual, que permitió una mejor comprensión del negocio, ayudando a una mejor identificación de los requisitos funcionales.
- Con cada especificación de requisito se obtuvo un prototipo de interfaz de usuario, sirviendo de guía para toda la implementación que se llevará a cabo.
- La validación de los requisitos identificados a través de las diferentes técnicas demuestra que cuentan con la claridad y calidad que necesitan para su informatización.
- La aplicación de las métricas de calidad para la Especificación de requisitos arrojaron resultados satisfactorios para cada una de las características evaluadas.

Recomendaciones

- Seguir mejorando el modelado de negocio y la captura de requisitos atendiendo a nuevos procesos que puedan surgir en el futuro.
- Realizar la Gestión de requisitos para llevar un control y seguimiento de los riesgos que puedan afectar el desempeño del futuro sistema.

Referencias bibliográficas

1. **Lic Yuvy Martín Pérez.** El proceso de planificación empresarial en Cuba. [En línea] 2008. [Citado el: 19 de noviembre de 2009.] <http://www.gestiopolis.com/economia/proceso-de-planificacion-empresail-en-cuba.htm>.
2. **PAZ, NORMA SÁNCHEZ.** Fundamentos y métodos generales de planificación. Apuntes para un libro de texto. [En línea] [Citado el: 19 de noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/libros/2007a/248/1.htm>.
3. **Autores, Colectivo de.** Documento visión. [En línea] [Citado el: 3 de marzo de 2010.]
4. **Precios, Ministerio de Finanzas y.** *Clase Metodológica.* Febrero 2008.
5. —. *Elaboración y control del presupuesto en las unidades presupuestadas.*
6. **Precio, Ministerio de Finanzas y.** Metodología general para la evaluación de la ejecución del presupuesto del estado. [En línea] 2009. [Citado el: 16 de marzo de 2010.]
7. **MFP.** *Plan 2009 Instrucciones para la instrumentación y ejecución.* Ciudad de la Habana : s.n., 2009.
8. **Lorely Moya Romero.** Funcionalidades y principales opciones del módulo de planificación del software integrado Versat Sarasola. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cu/2009/lmr2.h>.
9. Integrado VerSat Sarasola. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.forum.villaclara.cu/UserFiles/forum/PonenciasWORD/0500691.doc>.
10. ERP Openbravo. [En línea] 2007. [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.openbravo.com/es/>.
11. El ERP de SAP: R/3. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2010.] <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-El.html>.
12. **Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson.** El lenguaje unificado de modelado. [En línea] [Citado el: 16 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>.
13. **UCID.** Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software. [En línea] [Citado el: 26 de enero de 2010.]
14. *Business Process Modeling Notation.* [En línea] 2010. [Citado el: 20 de mayo de 2010.] <http://www.altova.com/umodel/business-process-modeling.html>.
15. **Stephen A. White, IBM Corporation.** Introduction to BPMN. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2010.]
16. **Pressman.** *Ingeniería de software: Un enfoque práctico.*

17. Herramientas CASE. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c5/c5.htm>.
18. **Software, Departamento Central de Ingeniería de.** Modelado del negocio. [En línea] [Citado el: 11 de marzo de 2010.] http://teleformacion.uci.cu/file.php/102/Curso_2008-2009/Materiales_Basicos/Materiales_Basicos_Conf_2/Conferencia_2.
19. **software, Dpto. Ingeniería de.** Conferencia 2 Ciclo completo requerimiento.
20. **software, Departamento de ingeniería de.** Conferencias de ingeniería de requisitos. 2008.
21. **Monzón, Antonio.** Calidad de la Especificación: ¿Se pueden medir los Requisitos? [En línea] [Citado el: 1 de junio de 2010.]
22. **C, Larman.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos.* 2004.
23. **Por Luis Reyes, IBM Rational Technical Solution Architect.** Patrones de especificación de requisitos. [En línea] julio de 2009. [Citado el: 3 de junio de 2010.]
24. *Plan 2009, Informe del MEP.* 2009.
25. **Stephen A. White, IBM Corporation.** Introduction to BPMN. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2010.]
26. Definición de proceso. [En línea] <http://definicion.de/proceso/>.

Bibliografía

1. **MFP.** *Plan 2009, Instrucciones para la instrumentación y ejecución.* Ciudad de la Habana : s.n., 2009.
2. —. *Indicaciones para el control de la actividad económica.* Ciudad de la Habana : s.n., Abril 2009.
3. *Plan 2009, Informe del MEP.* 2009.
4. Visual Paradigm . [En línea] [Citado el: 15 de enero de 2010.] <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/index.jsp..>
5. **Precios, Ministerio de Finanzas y.** *CLASE METODOLOGICA.* Febrero 2008.
6. **Dpto. Ingeniería de Software II.** Conferencia 2 de Arquitectura. [En línea] [Citado el: 9 de marzo de 2010.] http://teleformacion.uci.cu/file.php/259/CURSO_2008-2009/Materiales_Basicos/Semana_3/Conf/Conferencia_2_de_Arquitectura_2009ok.doc..
7. **Autores, Colectivo de.** Documento visión. [En línea] [Citado el: 3 de marzo de 2010.]
8. El ERP de SAP: R/3. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2010.] <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-El.html>.
9. **Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson.** El lenguaje unificado de modelado. [En línea] [Citado el: 16 de enero de 2010.] <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>.
10. **Lic Yuvy Martín Pérez.** El proceso de planificación empresarial en Cuba. [En línea] [Citado el: 19 de noviembre de 2009.] <http://www.gestiopolis.com/economia/proceso-de-planificacion-empresail-en-cuba.htm>.
11. **MSc. Marisel Sosa Porteiro, Lic. Pedro H. Cobo Morales.** El VERSAT-Sarasola: Sistema cubano de Gestión Contable-Financiero. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2009.] <http://www.disaic.cu/modules..>
12. **Precios, Ministerio de Finanzas y.** *Elaboración y control del presupuesto en las unidades presupuestadas.*
13. ERP Openbravo. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.openbravo.com/es/>.
14. **Lorely Moya Romero .** Funcionalidades y principales opciones del módulo de planificación del software Integrado Versat Sarasola. [En línea] [Citado el: 26 de noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2009/lmr2.h>.
15. **PAZ, NORMA SÁNCHEZ.** Fundamentos y métodos generales de planificación. Apuntes para un libro de texto.[En línea] [Citado el: 19 de noviembre de 2009.] <http://www.eumed.net/libros/2007a/248/1.htm>.

16. Herramientas CASE. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2010.] <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro/c5/c5.htm>.
17. **Pressman**. *Ingeniería de software: Un enfoque práctico*.
18. Integrado Versat Sarasola. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2010.] <http://www.forum.villaclara.cu/UserFiles/forum/PonenciasWORD/0500691.doc>.
19. **Stephen A. White, IBM Corporation**. Introduction to BPMN. [En línea] [Citado el: 5 de febrero de 2010.]
20. **Precio, Ministerio de Finanzas y**. Metodología general para la evaluación de la ejecución del presupuesto del estado. [En línea] [Citado el: 16 de marzo de 2010.]
21. **Software, Departamento Central de Ingeniería de**. Modelado del negocio. [En línea] [Citado el: 11 de marzo de 2010.] http://teleformacion.uci.cu/file.php/102/Curso_2008-2009/Materiales_Basicos/Materiales_Basicos_Conf_2/Conferencia_2.
22. **UCID**. Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software. [En línea] [Citado el: 26 de enero de 2010.]
23. —. Proceso de Desarrollo y Gestión de Proyectos de Software. [En línea] [Citado el: 9 de marzo de 2010.]
24. **Software, Departamento Central de Ingeniería de**. Profundización del flujo de trabajo de requerimientos. [En línea] [Citado el: 20 de marzo de 2010.] http://teleformacion.uci.cu/file.php/102/Curso_2008-2009/Materiales_Basicos/Materiales_Basicos_Conf_5.
25. **C, Larman**. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 2004.
26. Especificaciones de requerimientos. [En línea] [Citado el: 25 de mayo de 2010.] <http://www.mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>.
27. Calidad de la Especificación: ¿Se pueden medir los Requisitos? [En línea] [Citado el: 25 de mayo de 2010.] http://irqaonline.fileburst.com/docs/papers/Calidad_de_la_Especificacion.pdf.
28. Especificación de Requerimientos de Software. [En línea] [Citado el: 16 de abril de 2010.] <http://www.desarrollodeweb.com.ar/especificacion-de-requerimientos-de-software>.
29. Mini Diccionario Informático. [En línea] [Citado el: 17 de abril de 2010.] http://www.carlospes.com/minidiccionario/especificacion_requisitos.php.
30. Curso práctico de Modelado de Negocios con UML y BPMN. [En línea] [Citado el: 6 de mayo de 2010.] <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm>.

31. Taller de Modelado de Procesos de Negocio con UML. [En línea] [Citado el: 15 de mayo de 2010.] http://www.vico.org/aRecursosPrivats/CASE_RRPN_UML201_guiAlumno_vvC.pdf.
32. *Business Process Modeling Notation*. [En línea] [Citado el: 20 de mayo de 2010.] <http://www.altova.com/umodel/business-process-modeling.html>.
33. **Monzón, Antonio**. Calidad de la Especificación: ¿Se pueden medir los Requisitos? [En línea] [Citado el: 1 de junio de 2010.]
34. **Por Luis Reyes, IBM Rational Technical Solution Architect. 2009**. Patrones de especificación de requisitos. [En línea] julio de 2009. [Citado el: 3 de junio de 2010.]
35. **software, Departamento de ingeniería de**. Conferencias de ingeniería de requisitos.
36. **software, Dpto. Ingeniería de**. Conferencia 2 Ciclo completo requerimiento.
37. **Adolph, Steve**. *Patterns for Effective Use Cases*. 2001.
38. **Gottesdiener, Ellen**. *Use Cases Best practices*.

Glosario de Términos

ERP: Planificación de Recursos Empresariales, o simplemente ERP (Enterprise Resource Planning), es un conjunto de sistemas de información gerencial que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, especialmente las que tienen que ver con la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

Plan: Representa un proyecto que elabora toda entidad para ejecutar su contabilidad en un período de tiempo, que se elabora anticipadamente con la intención de guiar su economía.

Presupuesto: Representa la expresión contable del plan económico para un periodo de tiempo determinado.

Ejercicio económico: Período de tiempo, generalmente un año natural, en el que se divide la actividad de una empresa para valorarla a efectos económicos y contables y medir el resultado.

Anteproyecto: Es el proceso que permite a las entidades elaborar y establecer un plan para un ejercicio.

Cifras directivas: Es un conjunto de indicadores que se definen y que rigen la planificación de una entidad.

Agregación: Consiste en agrupar y totalizar los datos procedentes de las unidades presupuestadas. De la misma forma para realizar la agregación de presupuesto provincial se agrupa y totalizan los datos de los municipios y de las unidades presupuestadas subordinadas directamente al gobierno provincial. La agregación nacional se realiza por el MFP agrupando y totalizando los datos de los organismos, provincias y asociaciones y organizaciones que reciben recursos del presupuesto.

Entidad: Empresa, unidad presupuestada u otro tipo de organización similar con una gestión económica, financiera, organizativa, técnica, productiva, comercial, laboral y contractual, con autonomía controlada, en cumplimiento de lo establecido por el Gobierno.

Unidades Presupuestadas: Entidades que administran los recursos que el presupuesto del Estado asigna para cubrir los gastos sociales, como la educación, la salud, los servicios comunales, la defensa y

el orden interior y otros. Las unidades presupuestadas pueden estar subordinadas a los órganos locales del Poder Popular (municipales o provinciales) o a los organismos de la administración central del estado.

Componente: Unidad de composición de aplicaciones de software, que posee un conjunto de interfaces y un conjunto de requisitos, y que ha de poder ser desarrollado, adquirido, incorporado al sistema y compuesto con otros componentes de forma independiente, en tiempo y espacio.

Software libre : Es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, cambiado y redistribuido libremente.

XP (eXtreme Programing - Programación Extrema): Se basa en el trabajo orientado directamente al objetivo, basándose para esto en las relaciones interpersonales y en la velocidad de reacción para la implementación y para los cambios que puedan surgir durante el desarrollo del proceso.

RUP (Rational Unified Process): Este es uno de los procesos más generales que existe, está enfocado a cualquier tipo de proyecto así no sea de software, se basa en la documentación generada en cada uno de sus cuatro fases.

Anexos

Anexo 1 Diccionario de datos.

Tabla 8 Diccionario de datos del Modelo Conceptual

Nombre de la entidad	Entidad					
Descripción de la entidad	Representa una empresa, unidad presupuestada u otro tipo de organización similar con una gestión económica.					
Nombre del Atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Denominación	Es el nombre con que se identificará el atributo	Cadena de caracteres	No	Si	Cadena de caracteres	
Nombre de la entidad	Tipo de Plan					
Descripción de la entidad	Es la denominación que se le asigna a determinado Plan.					
Nombre del Atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Código	Combinación de números hasta 4 dígitos	Numérico	No	Si	Todas	
Denominación	Nombre que identifica a un plan	Cadena de caracteres	No	No	Cadena de caracteres	

Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Nombre de la entidad	Tipo de modelo					
Descripción de la entidad	Es una denominación que se le asigna a un modelo.					
Nombre del Atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Código	Combinación de números hasta 4 dígitos	Numérico	No	Si	Todas	
Denominación	Nombre que identifica un modelo	Cadena de caracteres	No	No	Cadena de caracteres	
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Nombre de la entidad	Tipo de etapa					
Descripción de la entidad	Es una denominación que se le da a determinada etapa.					

Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Código	Combinación de números hasta 4 dígitos	Numérico	No	Si	Todas	
Denominación	Nombre que identifica una etapa	Cadena de caracteres	No	No	Cadena de caracteres	
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Nombre de la entidad	Plantilla					
Descripción de la entidad	Representa una tabla vacía que sirve de base para crear modelos.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Código	Combinación de números hasta 4 dígitos	Numérico	No	Si	Todas	
Estado	Nombre que indica en qué momento se	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	

	encuentra el atributo.					
Nombre de la entidad	Configuración de plan					
Descripción de la entidad	Es la relación donde se unen Plan-Modelo-Etapa-Plantilla para realizar la planificación.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Denominación	Nombre que identifica una Configuración de Plan	Cadena de caracteres	No	SI	Cadena de caracteres	
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Nombre de la entidad	Plan					
Descripción de la entidad	Representa un proyecto que elabora toda entidad para ejecutar su contabilidad en un período de tiempo, que se elabora anticipadamente con la intención de guiar su economía.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas

Código	Combinación de números	N Numérico	No	Si	Todas	
Denominación	Nombre que se le da a un Plan	Cadena de caracteres	No	No	Cadena de caracteres	
Descripción	Breve explicación del contenido del Plan elaborado	Cadena de caracteres	No	Si	Todas	
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Versión	Número que se utiliza para registrar	Números enteros	No	No	Números entero	Todas las demás
Nombre de la entidad	Modelo					
Descripción de la entidad	Tabla con datos que coincide con una plantilla específica.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas

Versión	Número que se utiliza para registrar	Números enteros	No	No	Números entero	Todas las demás
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Versión de un plan	Número que se utiliza para registrar, en este caso los planes	Números enteros	No	No	Números entero	Todas las demás
Nombre de la entidad	Etapa					
Descripción de la entidad	Diferentes fases por las que pasa la planificación económica					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
Estado	Nombre que indica en qué momento se encuentra el atributo.	Es un dato que se selecciona	No	No	Todas	
Nombre de la entidad	Ejercicio					

Descripción de la entidad	Período de tiempo, normalmente un año, en que una institución o empresa dividen su actividad económica y durante el cual rige una ley de presupuestos.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
	-	-	-	-	-	
Nombre de la entidad	Modificación					

Descripción de la entidad	Son los modelos que se elaboran en el proceso de solicitar una modificación, para ajustar un plan.					
Nombre del atributo	Descripción	Tipo	¿Puede ser nulo?	¿Es único?	Restricciones	
					Clase válidas	Clase no válidas
	-	-	-	-	-	