



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
Licenciatura en Computación

Sistema de Información basado en flujo de trabajo (*Workflow*) para automatizar el proceso de Formulación y Programación de Bienes y Servicios del Subsistema de Presupuesto del SIGECOF-UC

Autor:

YROBA F. GINGER C

Tutores :

Prof. Maigualida Guevara

Ing. Beatriz Hernández

Presentado ante la Ilustre Universidad de Carabobo
como requisito parcial para optar al título de
Licenciado en Computación

Índice General

	Pág.
Resumen	XIV
Introducción	9
1. EL PROBLEMA	12
1.1. Planteamiento del Problema.....	12
1.2. Objetivos.....	15
1.2.1. Objetivo General.....	15
1.2.2. Objetivos Específicos.....	16
1.3. Justificación.....	17
1.4. Limitaciones.....	19
2. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Dirección General del Rectorado de La Universidad De Carabobo.....	20
2.2. Antecedentes.....	21
2.3. Bases Teóricas.....	23
2.3.1. Presupuesto Público.....	23
2.3.2. Sistema Integrado de Gestión y Control de las Finanzas.....	24
2.3.3. Subsistemas Principales.....	25
2.3.3.1. Subsistema de Contabilidad.....	27
2.3.3.2. Subsistema de Presupuesto.....	28
2.3.3.3. Subsistema de Tesorería.....	29
2.3.4 Subsistemas Conexos.....	29
2.3.4.1. Subsistema de Registro y Auxiliar de Obras.....	29

2.3.4.2. Subsistema de Compras y Contrataciones.....	30
2.3.4.3. Subsistema de Gestión de Bienes.....	31
2.3.4.4. Subsistema de Gestión Financiera de Recursos Humanos.....	32
2.3.5. Aspectos Básicos Reguladores Del Sistema.....	33
2.3.6. Definición de Presupuesto por Proyectos.....	34
2.3.7. El Presupuesto por Proyecto.....	34
2.3.7.1. Proyecto Presupuestario.....	35
2.3.7.2. Acción Centralizadas.....	36
2.3.7.3. Desagregación de los Proyectos y Acciones Centralizadas.....	36
2.3.7.4. Marco Legal.....	37
2.3.7.5. Marco Constitucional.....	37
2.3.7.6. Cambios Necesarios.....	38
2.3.8. Workflow de Servicio Web.....	39
2.3.8.1 Competitividad de los sistemas de workflow Open Source respecto a las alternativas comerciales.....	41
2.3.9. Software libre.....	42
2.3.10. Los sistemas de mantenimiento de bases de datos (postgres).....	43
2.3.11. Tipos de Licencias.....	44
2.3.12. Comparación con el software Open Source.....	46
2.3.13. Java 2 Enterprise Edition (j2ee).....	48
2.3.14. Servidor de Aplicaciones.....	49
3. MARCO METODOLÓGICO.....	52
3.1. Consideraciones Generales.....	52
3.2. Tipo De Investigación.....	53
3.3. Diseño de la Investigación.....	53

3.4. Población y Muestra.....	53
3.5. Técnicas de Recolección de Datos.....	54
3.6 Metodología para el Desarrollo del Sistema.....	55
4. RESULTADOS.....	59
Del Objetivo Especifico N° 01.....	59
Del Objetivo Especifico N° 02.....	59
Del Objetivo Especifico N° 03.....	60
Del Objetivo Especifico N° 04.....	62
Del Objetivo Especifico N° 05.....	64
Del Objetivo Especifico N° 06.....	66
5. Conclusiones	67
6. Recomendaciones.....	69
Referencias Bibliográficas.....	70
Glosario.....	72
Anexos.....	76



Universidad de Carabobo
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
Departamento de Computación

Sistema de Información basado en flujo de trabajo (*Workflow*) para automatizar el proceso de Formulación y Programación de Bienes y Servicios del Subsistema de Presupuesto del SIGECOF-UC

RESUMEN

La Universidad de Carabobo, ha establecido un Programa Especial a cargo de la Dirección General para el diseño, desarrollo e implementación del Sistema Integrado de Gestión y Control de Finanzas Públicas (SIGECOF-UC), con la finalidad de asegurar una administración financiera oportuna, segura y transparente. El estudio tiene como objetivo desarrollar un Sistema piloto que automatice la Etapa de Formulación y Programación de Bienes y Servicios del subsistema de presupuesto del SIGECOF.UC, la cual contempla la elaboración del presupuesto operativo anual y la distribución administrativa del presupuesto de gastos. Se toma como referencia el SIGECOF desarrollo por la Administración Central (SIGECOF-AC, Ministerio de Finanzas). Para ello se utilizara RUP como proceso de desarrollo Software, manejador de base de datos *Postgres 8*, JSP para el desarrollo de la aplicación, todo modelado bajo la concesión de workflow y la arquitectura multicapa J2EE.

Palabras Claves: SIGECOF-AC, SIGECOF-UC, Presupuesto, Plan Operativo Anual, Presupuesto por Proyecto, *Workflow*.

Yroba Ginger
Autora

Prof. Maigualida Guevara
Tutor Académico

Ing Beatriz Hernandez
Cotutora

INTRODUCCIÓN

La Universidad de Carabobo es un organismo público descentralizado, sin fines empresariales según el Art. 6 y 7 de la Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público, coordinada por el Ministerio de Educación Superior, que tiene la obligación de elaborar su propio Plan Estratégico el cual le permitirá desarrollar las acciones necesarias para lograr sus objetivos en el marco de sus valores, visión y misión.

Anualmente y en el marco de la Planificación Estratégica se realiza la planificación de las actividades a realizar por cada una de las Unidades Ejecutoras Locales (UEL) y cada una de las Unidades Administradoras Desconcentradas (UAD) dando origen al Plan Operativo Anual de la Universidad de Carabobo (POA-UC), que es “el instrumento de gestión de apoyo a la acción pública que contiene las directrices a seguir: áreas estratégicas, acciones proyectos, recursos y sus respectivos objetivos y metas, así como la expresión financiera para acometerlas” (Oficina Nacional del Presupuesto ONAPRE, 2005).

En concordancia con el planteamiento realizado por (Ministerio de Finanzas PROMAFE, 2003, p.04) donde se destaca que:

Una de las estrategias del estado tiene que ver con la modernización y la transparencia, como elementos clave para mejorar y hacer más eficiente el que hacer de los distintos procesos del Sistema Administrativo Financiero; el cual es de gran trascendencia para mejorar sustancialmente el funcionamiento de las Universidades Nacionales.

Se ha planteado el diseño, desarrollo e implantación de un Sistema Integrado de Gestión y Control de Finanzas Públicas - UC (SIGECOF-UC) que bajo los parámetros establecidos para el SIGECOF-AC, permita la integración de todos los subsistemas de Administración y Finanzas. Sendo el subsistema de presupuesto el punto inicial de partida.

(PROMAFE, 2003, p.08), al respecto señala:

El subsistema de Presupuesto esta integrado por el conjunto de principios, órganos, normas y procedimientos que rigen el presupuesto publico. Su actividad operacional bajo el arco de SIGECOF, hace mayor énfasis en la fase de ejecución presupuestaria con las necesarias vinculaciones con la fase de formulación; de la cual se desprende la distribución administrativa de créditos presupuestarios. De allí que el aspecto presupuestario es el punto inicial y determinante para la fluidez del tramite financiero a través del sistema.

El subsistema de Presupuesto esta conformado específicamente por cuatro (4) etapas que son: Planificación, Formulación, Ejecución y Evaluación. La planificación y Formulación son las etapas fundamentales ha considerar en esta investigación, cabe destacar que con el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de software para automatizar estas etapas o procesos se pretende mejorar la eficiencia, orden y control de las actividades planificadas, que deben ser realizadas en un periodo determinado.

Dadas las condiciones y características de las etapas automatizar, el proceso de desarrollo de Software a seguir es el conocido como RUP. Así pues, se trata de un sistema con interfaz desplegada en un browser basado en

tecnología workflow, usando como lenguaje de programación JSP, manejador de bases de datos Postgres SQL 8, bajo la configuración de la arquitectura tecnológica J2EE.

EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Universidad de Carabobo, como ente descentralizado funcionalmente sin fines empresariales, (según Art 6 y 7 de la LOAFSP) y su proceso de adecuación a las disposiciones legales vigentes presentado en el Proyecto SIGECOF-UC (Sistema Integrado de Gestión y Control de Finanzas Publicas), especifica en su meta V como objetivo específico, Automatizar el sistema Integrado para el Control de la Administración Financiera de la UC, adecuado al Sistema Integrado de Gestión y Control de Finanzas Públicas de la Administración Central (SIGECOF-AC).

El conjunto de leyes que conforman el sistema de administración financiera integrada está estructurado de la siguiente manera:

1. Constitución Bolivariana de Venezuela en sus artículos 300, 311,313
2. Resolución N° 4311 del Ministerio de Finanzas del 14-12-98
3. Ley Orgánica de la Administración Financiera del sector Público sección I, II y III.
4. Reglamento N° 1 de la LOAFSP de fecha 18 de Julio del 2005. Decreto 3776. Gaceta Oficial Extraordinario N° 5.781 del 12 de Agosto del 2005.
5. Instructivo N° 1 de la Programación de la Ejecución Física y Financiera del Presupuesto, dictado por la ONAPRE para el año 2006.

Esta base legal es el fundamento para el Programa de Modernización de la Administración Financiera del Estado, el cual promueve a través del Proyecto SIGECOF (Sistema Integrado de Gestión y Control de las Finanzas Públicas), el desarrollo de una herramienta informática integrada que permita: fortalecer las funciones de control, simplificar y automatizar los procesos administrativos, integrar la información financiera, interrelacionar los subsistemas de Presupuesto, Contabilidad y Tesorería considerando los principios de control interno, y satisfacer las demandas de información internas y externas en forma oportuna y confiable.

Dentro de los subsistemas que conforma el SIGECOF-UC, se encuentra el Subsistema de Presupuesto el cual cuenta con instrumentos de planificación que contribuyen a lograr los objetivos trazados, plasmando la información en los siguientes documentos: Proyectos de Presupuesto de Gastos, Plan Operativo Anual, Distribución Administrativa del Presupuesto de Gastos y la Programación Física y Financiera del Presupuesto de Gastos, los cuales actualmente se elaboran en forma manual, por lo que se dificulta la consolidación de la información.

El proceso presupuestario consta de tres (03) Etapas: Planificación y Formulación, Ejecución, y Evaluación. En la etapa de Planificación y Formulación anualmente y en el marco de la planificación Estratégica se planifican las actividades (proyectos y acciones centralizadas) a realizar por cada una de las Unidades Ejecutoras Locales. El instrumento que apoya la gestión y permite dar seguimiento a las actividades necesarias para el logro de los objetivos estratégicos es el Plan Operativo Anual (POA) el cual permite que se planifiquen los proyectos y las acciones centralizadas que deben ser realizadas en un periodo dado, con eficiencia, orden y control.

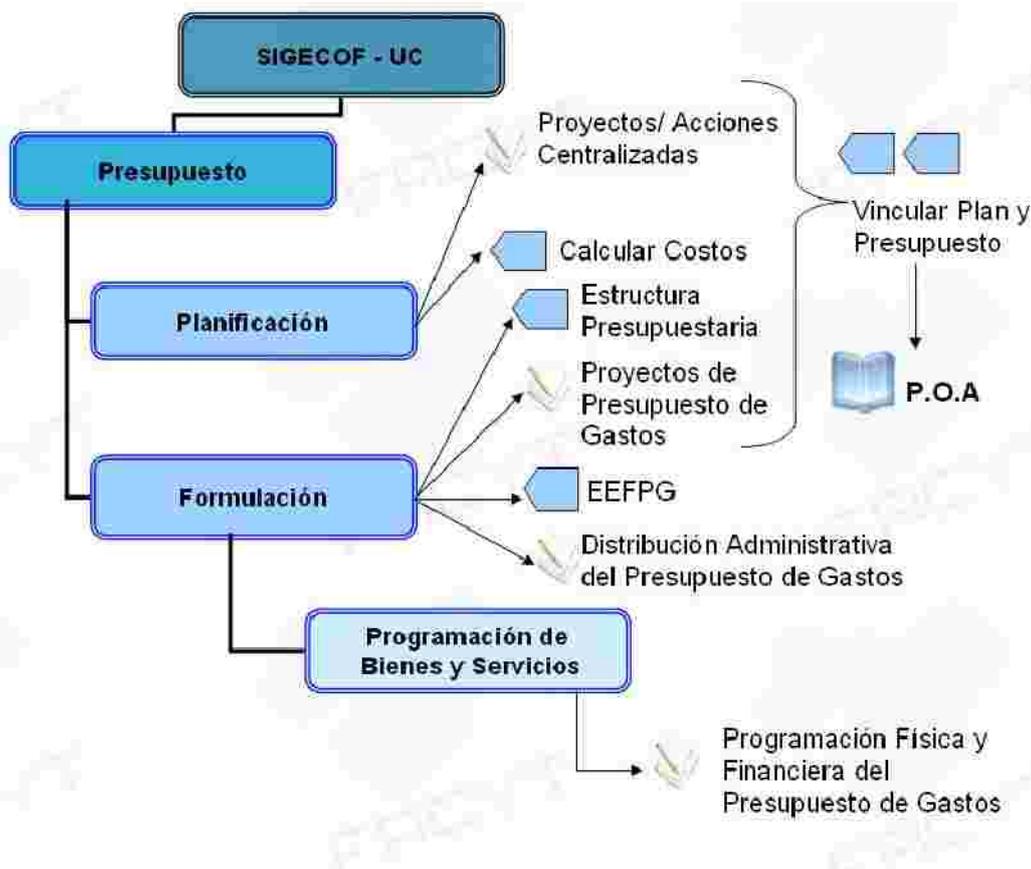


Figura 01

Fuente: Propia

Actualmente la elaboración del POA (Plan Operativo Anual) se lleva a cabo de forma manual e involucra la ejecución de varios procesos que están regidos por las normativas presentadas por la ONAPRE (Oficina Nacional de Presupuesto).

Tomando en cuenta las disposiciones de Ley y en miras agilizar el proceso presupuestario y mejorar la efectividad, eficiencia y transparencia de la gestión financiera de la universidad; se ha determinado como punto inicial la automatización de la *etapa de Formulación Presupuestaria y Programación*

de Bienes y Servicios, la cual basada en tecnología de flujo de trabajo ‘*Workflow*’ hará posible: (1) El Registro de Proyectos de presupuestos de Gastos, (2) facilitará la tarea de elaboración del POA, (3) garantizará el cumplimiento oportuno del calendario establecido por la ONAPRE, (4) adicionalmente facilitará la obtención de reportes, registros, (5) fortalecerá los sistemas de control interno y (6) facilitará el trabajo de auditoría interna.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Automatizar el módulo de Formulación Presupuestaria y Programación de Bienes y Servicios del Subsistema de Presupuesto del SIGECOF-UC, basado en las Tecnologías Web, y flujo de trabajo (Workflow), que permita la transparencia en las transacciones, agilizar el proceso presupuestario, consolidar la información del Proyecto de Presupuesto, generar en forma automática el POA y la distribución administrativa del Presupuesto de Gastos.

1.2.2 Específicos

- Investigar el estado del arte del proceso de actualización y modernización de las Finanzas Públicas en el ámbito Nacional, a través del estudio de la propuesta de ley para el ejercicio presupuestario 2006 y las normativas internas, para identificar su incidencia en el establecimiento de las normas y procedimientos involucrados en el Proceso Presupuestario.
- Comprender el SIGECOF-AC (Sistema Integrado de Gestión y Control de las Finanzas Públicas – Administración Central), a través de la documentación y entrevistas con el personal vinculado al sistema, para conocer los principios en los que va sustentado, sus funcionalidades y los subsistemas involucrados en el proceso presupuestario.
- Analizar los procesos inherentes a la Formulación Presupuestaria / Programación de Bienes y Servicios para establecer los requerimientos de información en atención a las normativas legales.
- Investigar avances del Software Libre en materia de tecnología workflow, y manejadores de bases de Datos, para encontrar las herramientas de trabajo integrable a la plataforma de desarrollo a utilizar.
- Diseñar el Proceso de Formulación de Presupuesto empleando tecnología *workflow*, para visualizar con mayor claridad y simplicidad

las normas y procedimientos inherentes a la etapa de formulación y programación de bienes y servicios.

- Automatizar los procesos involucrados en la Formulación Presupuestaria utilizando la tecnología *workflow*, para garantizar además de la transparencia en el cumplimiento de normas y procedimientos, el cumplimiento oportuno del calendario establecido por la ONAPRE.
- Implementar Prototipo del Sistema e Interfaz
- Validar la aplicación en la Universidad de Carabobo tomando como referencia el ejercicio económico 2006.

1.3 JUSTIFICACIÓN

(PROMAFE, 2003, p.10), señala:

Los entes descentralizados sin fines empresariales están adscritos a un organismo que ejerce control de tutela sobre ellos, de acuerdo con el ámbito sectorial que les corresponda en virtud de las actividades que desarrollen. En tal sentido deben actuar en concordancia con las políticas y directrices que se deriven del organismo de adscripción, referidas a los planes del sector al cual pertenezcan, debiendo presentarle informe y cuenta a su gestión, así como informar de toda participación accionaria que suscriban y los resultados económicos de las mismas.

La Universidad de Carabobo con el desarrollo de un sistema automatizado para la etapa de planificación, formulación y programación de bienes y servicios además de promover la modernización, efectividad y eficiencia de sus procesos financieros, pretende satisfacer el propósito de garantizar la transparencia de sus procesos conforme a los objetivos y metas estratégica con los cuales se ha comprometido ante el estado.

Este Sistema a través de la integración agilizará y simplificará las tareas inmersas en el Proceso de Planificación, con lo cual se coordinarán las actividades, tiempo, recursos y personal responsable de dichas actividades. Adicionalmente la elaboración de este sistema por estar basado en los criterios y parámetros establecidos para la elaboración del SIGECOF-AC, trae consigo las bondades de la tecnología de flujo de trabajo "workflow", sugeridas por el Ministerio de Finanzas PROMAFE; lo cual demanda mayor claridad y simplicidad en las normas y procedimientos, haciendo más eficaz su aplicación.

Se pretende elaborar un sistema flexible, confiable, robusto y adaptable, que apoyado en las ventajas que ofrece el desarrollo de aplicaciones Web le permita a los responsables del proceso presupuestario llevar a cabo sus tareas de manera rápida, efectiva, sencilla y confiable; así como también darle seguimiento al proceso.

De no automatizarse la etapa de formulación presupuestaria, se afectaría la siguiente etapa de ejecución, ya que no se dispone del instrumento administrativo que sistematiza la ejecución y se carece del soporte necesario para realizar un registro completo y transparente de la ejecución, lo cual imposibilita una posterior etapa de evaluación.

1.4 LIMITACIONES

En la realización de este trabajo de investigación se encontraron ciertas dificultades y limitaciones que incidieron en el retardo de algunas actividades entre las cuales se pueden mencionar:

Demora por parte de la Gobierno de la publicación de la nueva propuesta de Ley para el ejercicio presupuestario del 2006, la cual tiene incidencia considerable en la definición de funciones y flujo de trabajo del sistema.

Necesidad de capacitación en el uso de la herramienta de flujo de trabajo a utilizar (WORFLOW BONITA), para la elaboración del sistema basado en tecnología *Workflow*.

Retardos en la instalación del motor de flujo de trabajo (*Workflow* Bonita) debido a la carencia de dominio y pericia en la instalación de Software basado *Open Source*.

Las escasas herramientas de flujo de trabajo disponibles en Software Libre y la poca documentación de las mismas trajo como consecuencia dificultades para la instalación e imposibilidad de integración con la aplicación.

La falta de experiencia y destreza del programador en el lenguaje JAVA y JSP ocasionó retardos en la programación de la aplicación.

MARCO TEORICO

2.1 DIRECCIÓN GENERAL DEL RECTORADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARABOBO

La Dirección General del Rectorado es la unidad organizacional administrativa con adscripción a la Rectoría - Despacho, la cual realiza funciones de naturaleza directiva - ejecutiva en los asuntos relacionados con la gestión de las dependencias administrativas vinculadas con el citado despacho, limitada en su actuación y específicamente en lo que delegue el Rector de la Universidad de Carabobo.

La Dirección General del Rectorado de la Universidad de Carabobo fue creada por la Resolución del Consejo Universitario N° CU - 62 de fecha 20/05/1997 y se basa para su funcionamiento en lo siguiente:

- Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público.
- Ley Orgánica de la Contraloría General de la República.
- Ley Orgánica de Trabajo.
- Ley Orgánica de Procedimientos Administrativos.
- Ley contra la Corrupción.
- Ley del Estatuto de la Función Pública.
- Ley de Universidades.
- Reglamento de la Ley Orgánica de Régimen Presupuestario.
- Resoluciones de la Oficina de Planificación del Sector Universitario y la Oficina Nacional de Presupuesto.

- Reglamento del Consejo Universitario.
- Resoluciones y Disposiciones del Consejo Universitario.
- Decretos Rectorales.

La estructura fundamental de la Dirección General del orado de la Universidad de Carabobo y su estructura posicional de cargos, se muestran en el Anexo I, figura 1 y figura 2, respectivamente.

2.2 ANTECEDENTES

Con el objeto de sustentar la realización de esta investigación se ha realizado un estudio para conocer como se ha venido llevando a c o el proceso de Planificación y Formulación Presupuestaria en la Unive sidad de Carabobo hasta la actualidad, lo que permite mencionar como antecedente el siguiente trabajo:

Ching Wilson (2003). Formulación Presupuestaria, sistema para Formulación Presupuestaria basado en la concepción del Proyecto de Presupuesto por Programa. Permite la elaboración del proyecto de pres esto y sus correspondientes ajustes, llevado a cabo por todas las unidades ejecutoras que conformarían la estructura de ejecución financiera del Presupuesto de Gastos. Es por ello, que el programa aquí descrito aporta a este proyecto, información necesaria para determinar elementos de dat s esenciales y permanentes en el tiempo.

Adicionalmente se revisaron trabajos relacionados con área del objeto de estudio, los cuales constituyeron un aporte considerable para el desarrollo del presente proyecto. Los mencionados trabajos son los siguientes:

Gobierno Bolivariano de Venezuela (2005). Aplicación Web La NUEVA ETAPA, esta herramienta esta orientada a mejorar la efectividad, eficiencia y transparencia de la Gestión Pública, en función de los objetivos y estrategias de desarrollo de la nación. En tal sentido, esta herramienta brinda un aporte considerable para este proyecto en cuanto a elementos e datos, y requerimientos de usuario.

Oficina Nacional de Presupuesto (2005). Herramienta para la Elaboración del Anteproyecto de Presupuesto, al igual que la herramienta de la Nueva Etapa y el SIFPRE (Sistema de Formulación Presupuestaria), esta herramienta permite proporcionar una mejor y mayor vinculación Plan- presupuesto y simplificar la Estructura Presupuestaria. Dicha herramienta de software además de proporcionar información complementaria a la obtenida por la (herramienta Nueva Etapa) permitió evidenciar datos y documentos de salidas, requeridos por los usuarios.

Sistema de Información basado en flujo de trabajo (*Workflow*) que automatice la gestión del proceso administrativo de Requisiciones de Diques y Astilleros Nacionales C.A, Bolívar Hilda y Escalona Norelis, 2004, da aporte significativo para la elaboración de este proyecto, dado que proporciona los términos y procedimientos a seguir para la elaboración de una aplicación basada en un motor de flujo de trabajo (*workflow*).

2.3 BASES TEORICAS

2.3.1 Presupuesto Público

En la Enciclopedia y Biblioteca Virtual de Economía (2005), señalan que el presupuesto de una nación, llamado generalmente presupuesto o *fiscal* o presupuesto *público*, es una estimación de los ingresos del Estado durante un período (casi siempre un año) y de los egresos o gastos que efectuará el sector público. Como tal es materia de debate en los poderes públicos de una nación: generalmente es presentado por el Poder Ejecutivo ante las cámaras que componen el Poder Legislativo, para su aprobación pública y formal. El presupuesto nacional es un complejo documento que ofrece, junto a las cifras consolidadas de toda la actividad del sector público, una relación detallada de los ingresos y egresos de cada una de las grandes dependencias del Estado: Ministerios, Institutos Autónomos, Corporaciones, diversas ramas de los poderes públicos, etc. Cada uno de estos entes va preparando, con antelación, su propio presupuesto, que a la vez se integra por las estimaciones que las diferentes direcciones, departamentos y secciones van realizando durante el año.

El presupuesto nacional refleja las líneas generales de la política que sigue cada administración: en el mismo queda reflejada nítidamente la diversa asignación de recursos que recibirá cada dependencia, mostrando con ello la importancia que se otorga a las mismas y las orientaciones y metas que se le trazan. También queda plasmada la política de inversiones del sector público y los requerimientos que provienen del pago de las deudas previamente contraídas por el Estado. Por todas estas razones la aprobación del presupuesto fiscal de cada año se convierte en un acto esencialmente

político, que reflejará el mayor o menor grado de confianza que las diversas fuerzas de un país otorguen al poder ejecutivo.

Cuando se elabora un presupuesto, éste se suele subdividir en diversas *partidas* de gastos, elementos que indican tipos de egresos similares: gastos de personal, compra de bienes y servicios, gastos de inversión, etc. También aparecen en el mismo los diversos proyectos especiales que puedan estar ejecutando diversos organismos. Del lado de los ingresos suelen estimarse las entradas por recaudación de cada uno de los impuestos que percibe el gobierno: impuesto a la renta, impuestos a las ventas al valor agregado, derechos de aduana, ingresos por retenciones diversas, impuesto a las herencias, etc. Así como existe un presupuesto nacional a nivel global se elaboran también presupuestos regionales, estatales, provinciales o municipales donde se estiman los ingresos y egresos anuales a cada uno de estos niveles de la administración local.

2.3.2 Sistema Integrado de Gestión y Control de las Finanzas (SIGECOF)

De acuerdo con el Ministerio de Finanzas PROMAFE (2003), el Sistema Integrado de Gestión y Control a implantar en el Sector Universitario Oficial, contemplará las aplicaciones informáticas que permitan la formación de expedientes electrónicos al efectuarse el registro único de las transacciones económico-financieras en las computadoras conectadas a la base de datos del ente; incorporando a dichos expedientes todas las referencias y documentos soportes de la transacción, lo cual facilitará el seguimiento de las operaciones y contribuirá a fortalecer los sistemas de control interno.

En las Normas de funcionamiento del sistema automatizado se establece que todo funcionario que participe en la ejecución de un proceso, tendrá un

rol asignado de acuerdo con la responsabilidad que le corresponda, y accederá al sistema mediante una clave personal que lo autorice.

La implantación del sistema trae consigo adecuaciones en cada ente, fundamentalmente en lo que respecta a procedimientos administrativos, redefinición de funciones y establecimiento de nuevas responsabilidades, ya que los procesos administrativos y financieros adquieren nueva dimensión. También implica que la gerencia de la organización planea sus acciones y necesidades en función del cumplimiento de objetivos y metas definidas; y realice las operaciones que conlleven a su logro, siendo necesario desarrollar previamente estrategias para el manejo del cambio y actividades de adiestramiento que faciliten la implantación y uso del sistema.

La información que se requiere para registrar y administrar en el Sistema Integrado de Control y Gestión de las Finanzas para el Sector Universitario Oficial, corresponde a la generada por los distintos subsistemas que son dinamizados, a través de la interacción de los procesos asociados a la actividad administrativa financiera.

2.3.3 Subsistemas Principales

En este sentido para el Ministerio de Finanzas PROMAFE (2003), aquellos subsistemas que interactúan continuamente en la actividad operacional de los subsistemas conexos; en razón de ello son afectados por todos los procesos, tienen características de integradores y consolidadores de información histórica que permite la toma de decisiones en torno a la situación financiera y económica del ente. Son determinantes en la función administrativo-financiera de las Instituciones o entes.

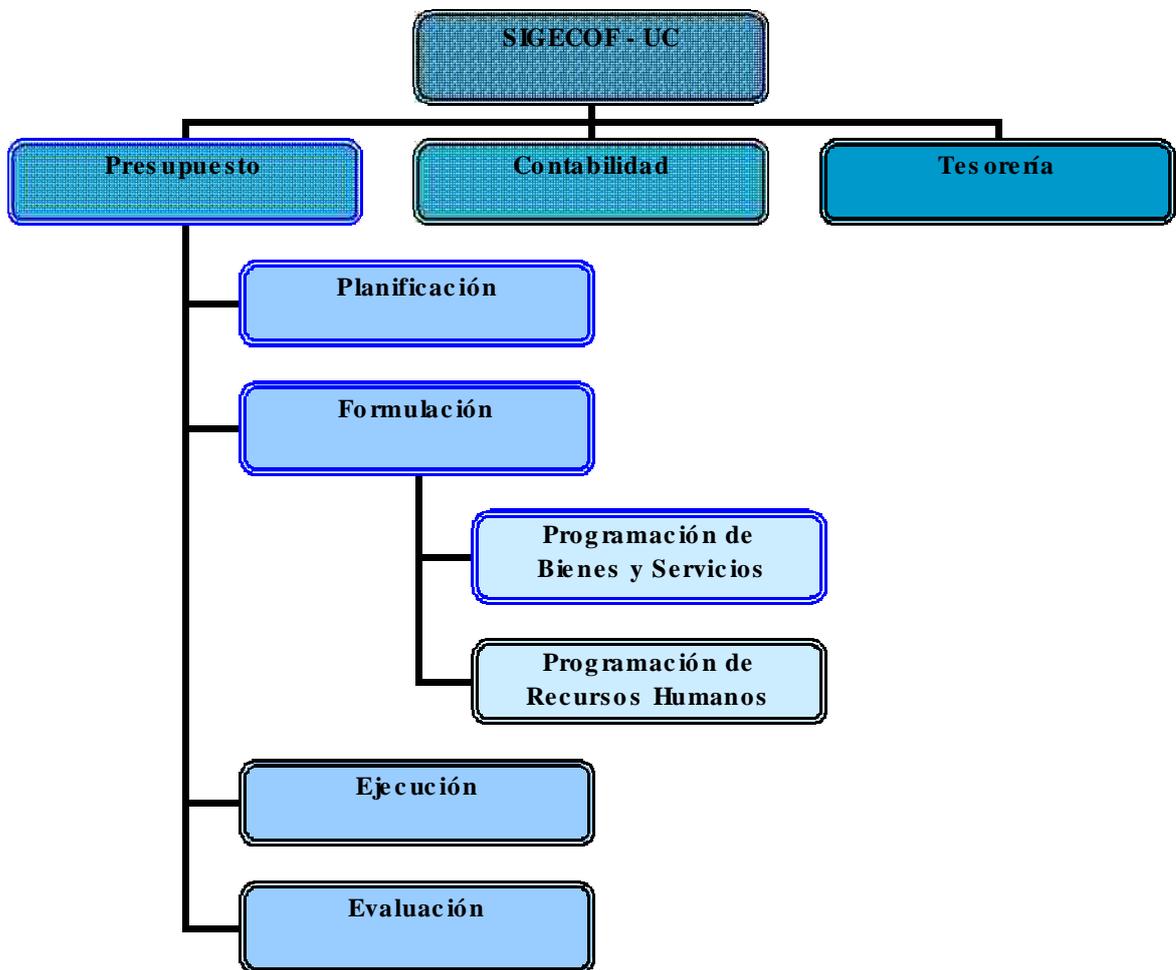


Figura 02
Fuente: Propia

2.3.3.1 Subsistema de Contabilidad

El Subsistema de Contabilidad es considerado el elemento integrador de todo el sistema de administración financiera, que opera fundamentado en las normas generales de contabilidad dictadas por la Contraloría General de la República y en los principios de contabilidad generalmente aceptados, y a la metodología propia de la teoría de sistemas; incorpora o igualmente el proceso presupuestario y su marco legal vigente. Al considerar la contabilidad como parte central del sistema de información de las instituciones del Sector Universitario Oficial operando por medios informáticos, es posible obtener oportunamente por agregación de la información previamente registrada y almacenada, los diferentes estados financieros que se requieren.

El sistema contable, como integrador de los sistemas, recibirá el impacto de todas las operaciones que realice los otros subsistemas, según los momentos de registros definidos, que permitirán al ser analizados, poder producir la información que hará posible confeccionar los auxiliares y los estados contables básicos del sistema.

Igualmente, suministrará toda aquella información que de ellos se derive y que sea importante para el proceso de toma de decisiones.

Entre las características del Subsistema de Contabilidad tenemos:

- Es único, común y aplicable a los entes sin fines empresariales del sector público, muy especialmente a las Instituciones que componen el Sector Universitario Oficial.
- Recopila, valúa, procesa y expone los hechos económicos que afecten o puedan afectar el patrimonio de las entidades públicas.
- Considera como ente contable a toda institución con personalidad jurídica propia e independiente.

- Está diseñado y operará en función de los principios de contabilidad generalmente aplicables en el sector público.

2.3.3.2 Subsistema de Presupuesto

Este subsistema está integrado por el conjunto de principios, órganos, normas y procedimientos que rige el proceso presupuestario público. El presupuesto es un instrumento básico para la ejecución del plan de desarrollo económico y social de la nación y de programación del sector público, ya que posibilita concretar en el corto plazo planes y políticas de mediano y largo plazo en metas de producción de bienes y prestación de servicios, para lo cual se asignan formalmente recursos. La técnica que se aplica al proceso presupuestario, es por disposición reglamentaria, la del "Presupuesto por Proyecto", mediante la cual se organizan las funciones básicas de los organismos y entes públicos en Proyectos y Acciones Centralizadas, cuyas acciones y productos - bienes y servicios- contribuyen al cumplimiento de objetivos y políticas, asignándosele para ello los insumos reales y financieros requeridos.

La actividad operacional del Subsistema de Presupuesto, bajo el marco SIGECOF, hace mayor énfasis en la fase de ejecución Presupuestaria con las necesarias vinculaciones con la fase de formulación de la cual se desprende la distribución administrativa de créditos presupuestarios. De allí que el aspecto presupuestario es punto inicial y determinante para la fluidez del trámite financiero a través del Sistema.

2.3.3.3 Subsistema de Tesorería

El Subsistema de Tesorería comprende el conjunto de principios, normas, órganos y procedimientos que intervienen directamente en el proceso de percepción y recaudación de ingresos, realización de pagos y custodia de valores.

A través de este subsistema se captan los recursos necesarios para financiar los programas y proyectos previstos en el presupuesto, a los fines de cumplir con los objetivos y metas establecidos en el plan operativo anual.

Al igual que en los subsistemas de Presupuesto y de Contabilidad, el carácter de estos entes, requiere de aspectos normativos que orienten su acción en el escenario macro que conforma el sector público. En tal sentido recibirán lineamientos y cumplirán las normas que dicta la Oficina Nacional del Tesoro; las cuales deberán ser observadas por ello a fin de articular coherentemente su gestión de tesorería, en consideración con la política financiera de la República.

2.3.4 Subsistemas Conexos

Generan la información y registros de transacciones que afectan a los subsistemas principales de la Administración Financiera se encuentran los de Registro y Auxiliar de Obras, Compras y Contrataciones, Gestión de Bienes, y Gestión Financiera de Recursos Humanos.

2.3.4.1 Subsistema de Registro y Auxiliar de Obras

El subsistema de obras y contratos contendrá entre otros elementos, punto de cuenta para autorizar el proceso licitatorio, punto de cuenta para otorgar la

buenapro o adjudicación directa, número y fecha del contrato, fecha de inicio, descripción, plazo de ejecución, cronograma de pagos, contratista asignado, monto original, monto ejecutado y modificaciones, anticipos, indemnizaciones, ubicación de la obra, Ficha de la obra, Acta de Inicio, Actas de paralización, acta final, fianza de fiel cumplimiento, fianza de anticipo, modificaciones a los contratos, devolución de fondos. Esta información estará integrada al registro de los momentos del compromiso, causado y pago correspondiente y a la generación de los asientos contables por partida doble. De igual forma el registro de todas las operaciones mencionadas anteriormente permitirá llevar automáticamente los registros auxiliares correspondientes.

La operatividad dependerá del uso de estos instrumentos:

- Catálogo de insumos de obras
- Plan anual de contrataciones
- Registro de beneficiarios o contratistas
- Registro de Contratos
- Precios de referencia

2.3.4.2 Subsistema de Compras y Contrataciones

El Subsistema de Compras y Contrataciones está constituido por el conjunto de principios, normas, órganos y procedimientos que mediante su operación, permiten al Estado obtener los bienes y servicios que necesita para realizar su gestión, con oportunidad, al mejor precio y con la calidad adecuada.

El esquema general del subsistema deberá contemplar la formulación de políticas generales, normas y procedimientos comunes a todos los entes y la descentralización operativa de la gestión de adquisición, almacenamiento y suministro de bienes y servicios.

Son objetivos del subsistema los siguientes:

- a) Flexibilidad y transparencia en los procedimientos.
- b) Eficacia y eficiencia del proceso de contratación.
- c) Utilización de precios de referencia como parámetro de la comparación y garantía de la eficiencia en la utilización de los recursos públicos y de gestión.

2.3.4.3 Subsistema de Gestión de Bienes

El subsistema de administración gestión de bienes está constituido por el conjunto de principios, normas, órganos y procedimientos administrativos que intervienen en los procesos de administrar y gestionar los bienes físicos del Estado, sean de dominio público o privado y, éstos últimos, sean bienes muebles o inmuebles.

Los instrumentos básicos de este subsistema son:

- Normas y regulaciones que fijen los principios del sistema, los bienes comprendidos, el ámbito de aplicación y los sistemas de información.
- Normas y catálogos de identificación de bienes, lo que implica una clara identificación, descripción y codificación de cada uno de ellos.
- Normas sobre valuación de los bienes, que permitan establecer sistemas de depreciación de los mismos.
- Base de datos que permita mostrar un inventario actualizado de bienes, especificando su estado de conservación.
- Proceso de administración de bienes, lo que implica procedimientos para incorporaciones, desincorporaciones, identificación de los responsables patrimoniales y uso de almacenes los momentos entre estas áreas, y normas de verificación y control.

El sistema de gestión de bienes debe ser concebido como un sistema administrador de muebles e inmuebles.

2.3.4.4 Subsistema de Gestión Financiera de Recursos Humanos

En el marco de la modernización de la administración financiera, la gestión de recursos humanos tiene singular importancia como un subsistema conexo; fundamentalmente por la incidencia del gasto de personal en el total del presupuesto de gastos.

El sistema de gestión Financiera de los Recursos Humanos debe asegurar información confiable y oportuna que apoye a la gestión de los organismos rectores: Ministerio de Finanzas y Ministerio de Planificación y Desarrollo y de los organismos de la Administración Pública, para lo cual se requiere sistematizar, estandarizar y automatizar todos los procesos administrativos financieros, de modo de facilitar el ejercicio de la formulación, programación y ejecución del gasto de personal. A través de este Subsistema, las instituciones llevarán el control de la Planificación del Gasto de Personal, Pago de Sueldos y Salarios, Pensiones y a terceros, Liquidación periódica y definitiva de las Prestaciones Sociales, así como también lo relativo a las vacaciones: programadas, disfrutadas, acumuladas y bono vacacional; resguardar en medio magnético los documentos que conforman el expediente del trabajador - expediente electrónico- y generar los reportes, estadísticas e indicadores, con base en la información almacenada, que se requiera para apoyar una gestión efectiva y eficiente.

2.3.5 Aspectos Básicos Reguladores del Sistema

El diseño conceptual está orientado a lograr la integración de los subsistemas que conforman el sistema de administración financiera del Sector Universitario Oficial, apoyándose en el principio de la centralización normativa y la descentralización operativa, el cual exige una clara delimitación de funciones entre los organismos y órganos rectores que interactúan con el sistema.

Partiendo de este principio, se propone una estrategia de desarrollo modular de los sistemas en la que se distingue un nivel central y un nivel operativo. El sistema a nivel central estará compuesto por varios módulos que serán utilizados por los órganos rectores del sistema y definidos con base en las atribuciones establecidas por Ley.

El sistema central generará información ejecutiva, la cual será resultado del proceso de integración de las transacciones realizadas por las unidades ejecutoras del presupuesto de gastos e ingresos. También generará información de tipo operativo para realizar las funciones que a los órganos rectores correspondan.

El sistema local se refiere al que será utilizado por las unidades ejecutoras de gastos y liquidación de ingresos. Este sistema vinculará automáticamente la gestión con el registro de las transacciones, constituyéndose en una herramienta de trabajo que permitiría a los usuarios incrementar su productividad y descargarse de los procesos rutinarios de poco valor agregado.

La implantación del sistema trae consigo adecuaciones en cada ente, fundamentalmente en lo que respecta a procedimientos administrativos, redefinición de funciones y establecimiento de nuevas responsabilidades, ya

que los procesos administrativos y financieros adquieren nueva dimensión. También implica que la gerencia de la organización planea sus acciones y necesidades en función del cumplimiento de objetivos y metas definidas; realice las operaciones que conlleven a su logro, siendo necesario desarrollar previamente estrategias para el manejo del cambio y actividades de adiestramiento que faciliten la implantación y uso del sistema. (Ministerio de Finanzas PROMAFE, 2003).

2.3.6 Definición de Presupuesto por Proyectos

En lo que respecta a este punto la Oficina Nacional de Presupuesto (2005) expone que el presupuesto por proyecto es una nueva técnica presupuestaria que se implementará por disposición de los Ministerios de Finanzas y Planificación y Desarrollo, en conjunto con la Oficina Nacional de Presupuesto; y surge de la necesidad de emprender proyectos con multi-objetivos gerenciados por un Órgano o Ente, que en ocasiones traspasa la misión del mismo.

2.3.7 El Presupuesto por Proyecto

Será un instrumento para asignar y distribuir los recursos públicos a través de proyectos, a los entes u organismos nacionales, estatales y municipales en función de las políticas y objetivos estratégicos de la Nación, expresados en los respectivos Planes anuales; además coordinar, controlar y evaluar su ejecución. Que permite Mejorar la efectividad, eficiencia y transparencia de la Gestión Pública, en función de los objetivos y estrategias del Desarrollo Nacional. Dentro de los Aspectos relevantes se encuentran los siguientes: Proporciona una mejor y mayor vinculación Plan – Presupuesto, simplifica la estructura presupuestaria, permite visualizar y analizar las variables

requeridas para la toma de decisión en todas las etapas del proceso presupuestario, facilita la gestión pública en función de las políticas y objetivos estratégicos de la Nación, permite una mejor evaluación y control del presupuesto, concibe al proyecto como el punto focal del proceso presupuestario a fin de satisfacer las necesidades de la colectividad.

2.3.7.1 Proyecto Presupuestario

Es la expresión sistematizada de un conjunto delimitado de acciones y recursos que permiten, en un tiempo determinado, el logro de un resultado específico para el cual fue concebido. Este resultado puede estar dirigido a satisfacer las necesidades y demandas de la población o mejorar los procesos y sistemas de trabajo de la Institución o del sector público en su conjunto. Además de representar la categoría presupuestaria de mayor nivel en la asignación de los recursos financieros públicos. Dentro de los que conforman a un Proyecto tenemos

- Objetivo Especifico del Proyecto:
Es la situación objetivo a alcanzar como consecuencia de su ejecución (creación, transformación o mejora de la situación inicial).
- Resultados del Proyecto:
Es el producto, bien o servicio que se materializa con su ejecución.
- Metas del Proyecto:
Es la determinación cualitativa y cuantitativa del bien, servicio o indicador que se espera obtener.

2.3.7.1 Acciones Centralizadas

Son aquellas que no es posible definir en términos de proyectos, pero necesarias para garantizar el funcionamiento de las Instituciones Públicas, así como el cumplimiento de otros compromisos del Estado. Sus recursos no son directamente asociables a un único proyecto. Se constituye como una categoría presupuestaria al mismo nivel de los proyectos.

2.3.7.3 Desagregación de los Proyectos y Acciones Centralizadas

Los Proyectos y Acciones Centralizadas se desagregará en categorías presupuestarias de menor nivel denominadas Acciones Específicas, y se definen como:

En el Proyecto, son aquellas operaciones concretas, suficientes, medibles y cuantificables anualmente, necesarias para lograr el resultado esperado.

En la Acción Centralizada, detallan las actividades que realiza la Institución en pro de su funcionamiento, así como el cumplimiento de otros compromisos del Estado. Los créditos presupuestarios de las acciones específicas, suman a la categoría presupuestaria de mayor nivel a la cual están asociadas.

Metas de las Acciones Específicas:

Es la determinación cualitativa y cuantitativa del bien, servicio o indicador que se espera obtener.

2.3.7.4 Marco Legal

- Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público:

Artículo 14: Los presupuestos públicos de gastos contendrán los gastos corrientes y de capital, y **utilizarán las técnicas más adecuadas para formular, ejecutar, seguir y evaluar las políticas, planes de acción y la producción de bienes y servicios de los entes y órganos del sector público...**

El reglamento de esta Ley Establecerá las técnicas de programación presupuestaria y los clasificadores de gastos e ingresos que serán utilizados.

Artículo 69: Si los entes regidos por este Capítulo no presentaren sus proyectos de presupuestos en el plazo previsto en el artículo 66, la Oficina Nacional de Presupuesto **Elaborará de Oficio los respectivos Presupuestos** y los someterá a consideración del Ejecutivo Nacional. Para los fines señalados, dicha Oficina tomará en cuenta el presupuesto anterior y la información acumulada sobre su ejecución.

2.3.7.5 Marco Constitucional

- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV):

Artículo 311: La gestión fiscal estará regida y será ejecutada con base en principios de eficiencia, solvencia, transparencia, responsabilidad y equilibrio fiscal...

Artículo 313: ... con la presentación de Marco Plurianual del Presupuesto, la ley especial de endeudamiento y el presupuesto anual, el Ejecutivo Nacional hará explícitos los objetivos de largo plazo para la política fiscal, y explicará cómo dichos objetivos serán logrados, de acuerdo con los principios de, responsabilidad y equilibrio fiscal.

Artículo 315: “En los presupuestos públicos anuales de gastos, en todos los niveles de gobierno se establecerá de manera clara, para cada crédito presupuestario, el objetivo específico al que esté dirigido, los resultados concretos que se espera obtener y los funcionarios públicos o funcionarias públicas responsables para el logro de tales resultados...”

2.3.7.6 Cambios necesarios

- Reforma Sublegal:
 - Reglamento N° 1 de la Ley Orgánica de la Administración Financiera del Sector Público, del Sistema Presupuestario.
 - Instructivos de Formulación, Modificaciones Presupuestaria, Programación y Ejecución dictados por la Oficina Nacional de Presupuesto.
 - Providencia de cierre del Ejercicio Presupuestario, dada conjuntamente por la Oficina Nacional de Presupuesto y la Oficina Nacional de Contabilidad Pública.

- Ajustes Metodológicos y Tecnológicos:

- Revisión y modificación de presentación de los Títulos II Y III del Proyecto de Ley de Presupuesto, de la Distribución General del Gasto y su Anexo.
- Sistema de Formulación Presupuestaria (SIFRE).
- Herramienta para la Formulación de los Entes Descentralizados Funcionalmente de la República sin Fines Empresariales.
- Sistema Integrado de Gestión y Control de las Finanzas Públicas (SIGECOF).

2.3.8 Workflow de Servicio Web

En entrevistas realizada (Miguel Valdés, 2004) comenta que los workflows de servicios web, surgen como la evolución natural de los sistemas de workflow y de los procesos de negocio de las empresas. Esto es debido a que la evolución del término proceso ha cambiado en el interior de las organizaciones; muchos de los procesos de empresa actuales no se apoyan solo sobre una aplicación o un conjunto de aplicaciones internas, como sucede con los sistemas de workflow tradicionales. Ejemplos claros de utilización de los sistemas de workflow pueden ser: la gestión documental, los servicios de gestión de personal (solicitud de las vacaciones, hoja de gastos de desplazamiento...), control de la producción o los procesos colaborativos.

Cada vez mas las necesidades de las empresas se están orientando hacia procesos mas complejos que engloban diferentes departamentos, filiales o partners. Cada una de estas entidades posee sus propios procesos que pueden ser mas o menos heterogéneos y complejos. Para finalizar este tipo

de aplicaciones, se necesitan sistemas mas potentes que los actuales sistemas de workflow, son los llamados Business Process Management Systems (BPM). Los BPM son capaces de suplir las carencias de los sistemas de workflow en el campo de los procesos negocio: control de las conversaciones de larga duración entre las entidades que forman parte del proceso, control y gestión de diferentes threads de ejecución, ejecución paralela, control de errores, compensación de transacciones, soporte de datos XML complejos.

Se ha hablado mucho acerca de estos sistemas y se han realizado diferentes implementaciones basadas en protocolos propietarios o en estándares que no han encontrado la aceptación esperada. Desde hace algún tiempo parece que por fin uno de esos estándares esta cogiendo con fuerza. Se trata de BPEL que cuenta con el respaldo de los grandes (IBM, Microsoft, BEA) que se basa totalmente en los servicios web.

BPEL es un lenguaje que permite la definición de las interacciones entre las diferentes entidades que forman parte del proceso de negocio. Mediante una serie de tags XML se identifican a los diferentes participantes del proceso así como sus interacciones. Cada uno de estos participantes, así como el proceso que los engloba, es visto como un servicio web.

Un ejemplo clásico de este tipo de procesos puede ser el de una empresa que ofrece un sistema de reservas de viajes a medida por Internet. La empresa puede tener diferentes partners (servicios web divididos en dos grupos: las compañías aéreas y las cadenas de hoteles. Supongamos que para acceder a los datos de esos partners cada uno de ellos nos proporciona una lista de servicios web. Dichos servicios web permiten realizar operaciones de consulta y de reserva de billetes, habitaciones... Para que

esto funcione tenemos que garantizar al cliente, a la compañía aérea y a la cadena de hoteles que sea cual sea el resultado final, todas las operaciones se realizarán según su consentimiento y que el resultado será la convergencia entre los diferentes participantes del proceso.

Pues bien, mediante BPEL podemos describir como vamos a coordinar a los diferentes partners, cuales van a ser las reglas de interacción y como vamos a controlar y compensar los posibles errores.

Como he introducido anteriormente, los sistemas de workflow se utilizan básicamente para la automatización de procesos (generalmente administrativos) en todo tipo de empresas u organizaciones. Dichos sistemas han sido, son y seguirán siendo utilizados independientemente de la llegada de los sistemas BPM. Eso sí, los workflows tienen que adaptarse a los nuevos tiempos y los nuevos dominios de aplicación que requieren de una mayor flexibilidad en el proceso de definición workflow y de una mejora de las infraestructuras de notificaciones que estos sistemas proporcionan.

2.3.8.1 Competitividad de los sistemas de workflow Open Source que están saliendo al mercado respecto a las alternativas comerciales

Miguel Valdés (2004) sostiene que existen cantidad de proyectos workflow open source, solamente en Java he contado más de 15 diferentes, es decir, la presencia en el mercado es muy importante y es que esto del workflow no es una cosa nueva. La pluralidad de proyectos motiva la competitividad entre los workflow open source, lo que favorece el desarrollo de nuevas funcionalidades y servicios. Como sucedía con los servidores de aplicaciones, la gran diferencia entre los sistemas workflow comerciales (como W4 o Hummingbird) radica en las aplicaciones de definición de procesos, de generación de formularios, de simulación workflow. En mi

opinión, no hay que intentar posicionarse en el mismo mercado que estos sistemas. Muchos de los clientes que están buscando una solución workflow quieren un sistema flexible con una visualización adaptada a sus necesidades. En muchos casos prefieren adaptar o desarrollar su propia aplicación de definición workflow en vez de utilizar una herramienta general con infinidad de posibilidades que no van a utilizar y cuyo precio por licencia es elevadísimo.

2.3.9 Software Libre

La Federación de Software Libre (citado en Winkipedia, 2005) sostiene que Software Libre es el software que, una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente. El software libre suele estar disponible gratuitamente en Internet, o a precio del coste de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así y, aunque conserve su carácter de libre, puede ser vendido comercialmente. Análogamente, el software gratuito (denominado usualmente Freeware) incluye en algunas ocasiones el código fuente; sin embargo, este tipo de software *no es libre* en el mismo sentido que el *software libre*, al menos que se garanticen los derechos de modificación y redistribución de dichas versiones modificadas del programa.

2.3.10 Los Sistemas De Mantenimiento De Bases De Datos (Postgres)

Los sistemas de mantenimiento de Bases de Datos relacionales tradicionales (DBMS, s) soportan un modelo de datos que consisten en una colección de relaciones con nombre, que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de

punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas. Está generalmente reconocido que este modelo será inadecuado para las aplicaciones futuras de procesamiento de datos. El modelo relacional sustituyó modelos previos en parte por su "simplicidad espartana". Sin embargo, como se ha mencionado, esta simplicidad también hace muy difícil la implementación de ciertas aplicaciones. Postgres ofrece una potencia adicional sustancial al incorporar los siguientes cuatro conceptos adicionales básicos en una vía en la que los usuarios pueden extender fácilmente el sistema

- Clases
- Herencia
- Tipos
- Funciones

Otras características aportan potencia y flexibilidad adicional:

- Restricciones (Constraints)
- Disparadores (triggers)
- Reglas (rules)
- Integridad transaccional

Estas características colocan a Postgres en la categoría de las Bases de Datos identificadas como *objeto-relacionales*. Nótese que éstas son diferentes de las referidas como *orientadas a objetos*, que en general no son bien aprovechables para soportar lenguajes de Bases de Datos relacionales tradicionales. Postgres tiene algunas características que son propias del mundo de las bases de datos orientadas a objetos. De hecho, algunas Bases

de Datos comerciales han incorporado recientemente características en las que Postgres fue pionera. (Lockhart, T, 1999)

2.3.11 Tipos de Licencias

Una licencia es aquella autorización formal con carácter contractual que un autor de un software da a un interesado para ejercer "actos de explotación legales". Pueden existir tantas licencias como acuerdos concretos se den entre el autor y el licenciatarlo. Desde el punto de vista del software libre, existen distintas variantes del concepto o grupos de licencias:

Las libertades definidas anteriormente están protegidas por licencias de software libre, de las cuales una de las más utilizadas es la *Licencia Pública General GNU (GPL)*. El autor conserva los derechos de autor (copyright), y permite la redistribución y modificación bajo términos diseñados para asegurarse de que todas las versiones modificadas del software permanecen bajo los términos más restrictivos de la propia [GNU GPL](#). Esto hace que no sea imposible crear un producto con partes no licenciadas GPL: el conjunto tiene que ser GPL.

[Licencias estilo BSD](#), llamadas así porque se utilizan en gran cantidad de software distribuido junto a los sistemas operativos [BSD](#). El autor, bajo tales licencias, mantiene la protección de copyright únicamente para la renuncia de garantía y para requerir la adecuada atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, incluso si dichos trabajos tienen propietario. Son muy permisivas, tanto que son fácilmente absorbidas al ser mezcladas con la licencia [GNU GPL](#) con quienes son compatibles.

Puede argumentarse que esta licencia asegura “verdader ” software libre, en el sentido que el usuario tiene libertad ilimitada con respecto al software, y que puede decidir incluso redistribuirlo como no libre. Otras opiniones están orientadas a destacar que este tipo de licencia no contribuye al desarrollo de más software libre.

[Licencias estilo MPL y derivadas](#), Esta licencia es de Software Libre y tiene un gran valor porque fue el instrumento que empleó Netscape Communications Corp. para liberar su Netscape Communicator 4.0 y empezar ese proyecto tan importante para el mundo del Software Libre: Mozilla. Se utilizan en gran cantidad de productos de software libre de uso cotidiano en todo tipo de sistemas operativos. La MPL es Software Libre y promueve eficazmente la colaboración evitando el efecto "viral" de la GPL (si usas código licenciado GPL, tu desarrollo final tiene que estar licenciado GPL). Desde un punto de vista del desarrollador la GPL presenta un inconveniente en este punto, y lamentablemente mucha gente se cierra en banda ante el uso de dicho código. No obstante la MPL no es tan excesivamente permisiva como las licencias tipo BSD. Estas licencias son denominadas de copyleft débil. La NPL (luego la MPL) fue la primera licencia nueva después de muchos años, que se encargaba de algunos puntos que no fueron tenidos en cuenta por las licencias BSD y GNU. En el espectro de las licencias de software libre se la puede considerar adyacente a la licencia estilo BSD, pero perfeccionada.

Hay que hacer constar que el titular de los [derechos de autor](#) (copyright) de un software bajo licencia copyleft puede también realizar una versión modificada bajo su copyright original, y venderla bajo cualquier licencia que

desea, además de distribuir la versión original como software libre. Esta técnica ha sido usada como un modelo de negocio por una serie de empresas que realizan software libre (por ejemplo [MySQL](#)); esta práctica *no* restringe ninguno de los derechos otorgados a los usuarios de la versión [copyleft](#). También podría retirar todas las licencias de software libre anteriormente otorgadas, pero esto obligaría a una indemnización a los titulares de las licencias en uso. En España, toda obra derivada está tan protegida como una original, siempre que la obra derivada parta de una autorización contractual con el autor. En el caso genérico de que el autor retire las licencias "copyleft", no afectaría de ningún modo a los productos derivados anteriores a esa retirada, ya que no tiene efecto retroactivo. En términos legales, el autor no ha derecho a retirar el permiso de una licencia en vigencia. Si así sucediera, el conflicto entre las partes se resolvería en un pleito convencional. (Wikipedia, 2007)

2.3.12 Comparación con el software Open Source

Aunque en la práctica el software [Open Source](#) y el software libre comparten las mismas licencias, la FSF opina que el movimiento [Open Source](#) es filosóficamente diferente del movimiento del software libre. Apareció en [1998](#) con un grupo de personas, entre los que cabe destacar a [Eric S. Raymond](#) y [Bruce Perens](#), que formaron la [Open Source Initiative](#) (OSI). Buscaban (1) darle mayor relevancia a los beneficios prácticos del compartir el código fuente, y (2) interesar a las principales casas de software y otras empresas de la industria de la alta tecnología en el concepto. Estos defensores ven que el término *open source* evita la ambigüedad del término inglés *free* en *free software*. El término "open source" fue acuñado por [Christine Peterson](#) del think tank [Foresight Institute](#), y se registró para actuar como [marca registrada](#) para los productos de software libre.

Mucha gente reconoce el beneficio cualitativo del proceso de desarrollo de software cuando los desarrolladores pueden usar, modificar y redistribuir el código fuente de un programa. (Véase también [La Catedral y el Bazar](#)). El movimiento del software libre hace especial énfasis en los aspectos morales o éticos del software, viendo la excelencia técnica como un producto secundario deseable de su estándar ético. El movimiento Open Source ve la excelencia técnica como el objetivo prioritario, siendo la compartición del código fuente un medio para dicho fin. Por dicho motivo, la FSF se distancia tanto del movimiento Open Source como del término "Open Source".

Puesto que la OSI sólo aprueba las licencias que se ajustan a la OSD (*Open Source Definition*), la mayoría de la gente lo interpreta como un esquema de distribución, e intercambia libremente "open source" con "software libre". Aunque existen importantes diferencias filosóficas entre ambos términos, especialmente en términos de las motivaciones para el desarrollo y el uso de tal software, raramente suelen tener impacto en el proceso de colaboración.

Aunque el término "Open Source" elimina la ambigüedad de Libertad frente a Precio (en el caso del Inglés), introduce una nueva: entre los programas que se ajustan a la *Open Source Definition*, que dan a los usuarios la libertad de mejorarlos, y los programas que simplemente tiene el código fuente disponible, posiblemente con fuertes restricciones sobre el uso de dicho código fuente. Mucha gente cree que cualquier software que tenga el código fuente disponible es *open source*, puesto que lo pueden manipular (un ejemplo de este tipo de software sería el popular paquete de software gratuito [Graphviz](#), inicialmente no libre pero que incluía el código fuente, aunque luego [AT&T](#) le cambió la licencia). Sin embargo, mucho de este software no da a sus usuarios la libertad de distribuir sus modificaciones,

restringe el uso comercial, o en general restringe los derechos de los usuarios.(Wikipedia, 2007).

2.3.13 Java 2 Enterprise Edition (J2ee)

Wikipedia, 2005, **Java Platform, Enterprise Edition o Java EE** (anteriormente conocido como Java 2 Platform, Enterprise Edition o J2EE hasta la versión 1.4), es una plataforma de programación (parte de la Plataforma Java) para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en Lenguaje de programación Java con arquitectura de n niveles distribuida, basándose ampliamente en componentes de software modulares ejecutándose sobre un servidor de aplicaciones. La plataforma Java EE está definida por una *especificación*. Similar a otras especificaciones del Java Community Process, Java EE es también considerada informalmente como un estándar debido a que los proveedores deben cumplir ciertos requisitos de conformidad para declarar que sus productos son *conformes a Java EE*; no obstante sin un estándar de ISO o ECMA.

Java EE incluye varias especificaciones de API, tales como JDBC, RMI, e-mail, JMS, Servicios Web, XML, etc, y define como coordinarlos. Java EE también configura algunas especificaciones únicas para Java EE para componentes. Estas incluyen Enterprise JavaBeans, servlets, portlets (siguiendo la especificación de Portlets Java), JavaServer Pages y varias tecnologías de servicios web. Esto permite al desarrollador crear una Aplicación de Empresa que es portable entre plataformas y escalable, mientras integramos con tecnologías de legado. Otros beneficios añadidos son, por ejemplo, que el servidor de aplicaciones puede manejar las transacciones, seguridad, escalabilidad, concurrencia y gestión de los componentes que son desplegados, significando que los desarrolladores

pueden concentrarse más en la lógica de negocio de los componentes en lugar de las tareas de mantenimiento de bajo nivel.

2.3.12 Servidor de Aplicaciones

El estándar J2EE permite el desarrollo de aplicaciones de empresa de una manera sencilla y eficiente. Una aplicación desarrollada con las tecnologías J2EE permite ser desplegada en cualquier servidor de aplicaciones o servidor web que cumpla con el estándar. Un servidor de aplicaciones es una implementación de la especificación J2EE. La arquitectura J2EE es la siguiente:

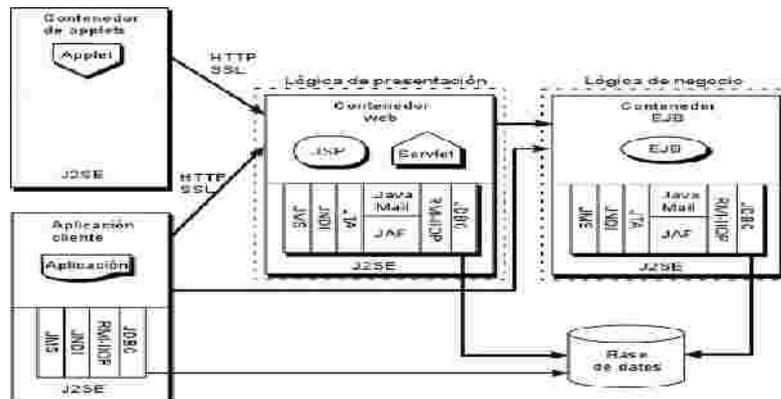


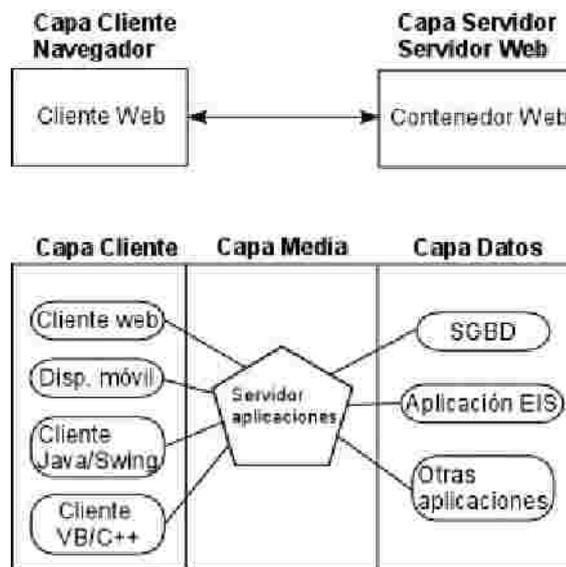
Figura 03. Arquitectura J2EE.

Fuente: Universidad de Alicante, 2004

Definimos a continuación algunos de los conceptos que aparecen en la figura 03:

- **Ciente web (contenedor de applets):** Es usualmente un navegador e interactúa con el contenedor web haciendo uso de HTTP. Recibe páginas HTML o XML y puede ejecutar applets y código JavaScript.
- **Aplicación cliente:** Son clientes que no se ejecutan dentro de un navegador y pueden utilizar cualquier tecnología para comunicarse con el contenedor web o directamente con la base de datos.
- **Contenedor web:** Es lo que comúnmente denominamos servidor web. Es la parte *visible* del servidor de aplicaciones. Utiliza los protocolos HTTP y SSL (seguro) para comunicarse.
- **Servidor de aplicaciones:** Proporciona servicios que soportan la ejecución y disponibilidad de las aplicaciones desplegadas. Es el corazón de un gran sistema distribuido.

Frente a la tradicional estructura en dos capas de un servidor web un servidor de aplicaciones proporciona una estructura en tres capas que permite estructurar nuestro sistema de forma más eficiente. Un concepto que debe quedar claro desde el principio es que no todas las aplicaciones de empresa necesitan un servidor de aplicaciones para funcionar. Una pequeña aplicación que acceda a una base de datos no muy compleja y que no sea distribuida probablemente no necesitará un servidor de aplicaciones, tan solo con un servidor web (usando servlets y jsp) sea suficiente.



*Figura 04. Arquitectura en dos capas frente a tres capas utilizando el servidor de aplicaciones.
Fuente: Universidad de Alicante, 2004*

Como hemos comentado, un servidor de aplicaciones es una implementación de la especificación J2EE. Existen diversas implementaciones, cada una con sus propias características que la pueden hacer más atractiva en el desarrollo de un determinado sistema. Algunas de las implementaciones más utilizadas son las siguientes: BEA WebLogic, IBM WebSphere, Sun-Netscape IPlanet, Sun One, Oracle IAS, Borland AppServer, HP Bluestone

Los dos primeros son los más utilizados en el mercado. La principal ventaja de WebLogic es que permite crear un sistema con varias máquinas con distintos sistemas operativos: Linux, Unix, Windows NT etc. El sistema funciona sin importar en qué máquina está corriendo el servidor. (Universidad de Alicante, 2004)

MARCO METODOLÓGICO

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES

La labor investigadora como proceso encaminado a la obtención de conocimientos científicos, deberá contemplar el estudio de una amplia y variada documentación, que permita el acercamiento del investigador hacia el objeto de estudio y con lo cual se pretende la obtención de datos e información necesaria para la formulación de análisis críticos que permitan juzgar la pertinencia de la información encontrada así como también encontrar un método específico que permita confrontar teoría y práctica.

Para el desarrollo de la siguiente investigación donde se propone desarrollar un sistema para la Planificación y Formulación del Presupuesto Anual Operativo de Universidad de Carabobo basado en tecnología workflow y herramientas de software libre será necesario adoptar como metodología de desarrollo RUP que tiene como finalidad dar cabida y soporte a proyectos de cualquier envergadura o alcance, principalmente aquellos fundamentales para proyectos macros y de gran relevancia. (Kruhten, 2001)

Ya elegidos los métodos o estrategias generales que han de servir para ejecutar dicha investigación, se hace necesario abordar las formas y procedimientos concretos que nos permitan recolectar y organizar la información que se habrán de encontrar

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al problema planteado, el cual consiste en desarrollar un sistema para la planificación y formulación del presupuesto anual de universidad de Carabobo, basado en workflow, entra en la categoría de investigación del tipo “Proyecto Factible”, la cual consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema tipo practico, para satisfacer necesidades de una instituci n o grupo social. (Rodríguez M. & Valerio E, 2005).

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En la investigación en estudio una de las actividades principales la constituye el estudio de documentos e información relacionada con el tema, un diseño de campo mediante la aplicación de los métodos tradicionales y modernos de recolección de datos (entrevistas, cuestionarios, observación del entorno), lo que permitirá obtener datos importantes y reales del objeto de estudio.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población o universo fueron cada una de la Unidades Organizacionales pertenecientes a la Universidad de Carabobo, y con participación en el proceso Presupuestario.

La muestra fue tomada específicamente del departamento de presupuesto el cual tiene incidencia directamente en el proceso de Formulación Presupuestaria / Programación de Bienes y Servicios; dado que son los encargados de coordinar y controlar la ejecución efectiva de dicho proceso; es importante destacar que en dicha investigación se tomaron en cuenta los

criterios de Transferibilidad, Confirmabilidad, los criterios y seguridad de los documentos y la data manipulada en el proceso presupuestario.

3.5 TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

Para recopilar la información adecuada en función de los objetivos propuestos se emplearon las técnicas de recolección de datos siguientes: entrevistas, observación directa, revisión de documentos.

Las entrevistas permiten tener una visión amplia de la problemática en estudio. Se realizaron con el fin de obtener información pertinente sobre el proceso de formulación Presupuestaria / Programación de bienes y servicios de la Universidad de Carabobo. Las entrevistas fueron realizadas principalmente a Especialistas en Presupuestos Públicos y Asesores de Sistemas además del personal que intervienen directamente con el sistema.

Las entrevistas fueron de manera no estructurada para tener un ambiente más cómodo tanto para el entrevistado como para el entrevistador, de modo que las preguntas y las respuestas fueron más directas a medida que se iba avanzando en la conversación obteniendo así un panorama claro y amplio sobre el tema.

La Observación Directa permite visualizar de manera efectiva como se llevan a cabo las actividades que intervienen en el funcionamiento de los procesos que son ejecutados durante la formulación Presupuestaria / Programación de bienes y servicios, además de identificar las fallas y tomar alternativas que ayuden a la solución del problema, lo cual permitirá recopilar información que será útil para el desarrollo del sistema.

La revisión de documentos permitió realizar un análisis de cómo se lleva a cabo el proceso de formulación Presupuestaria / Programación de bienes y servicios en la Universidad de Carabobo y como plantea el Estado según disposiciones legales debe realizarse el proceso Presupuestario, lo cual es de gran importancia para la elaboración del sistema dado que permite establecer reglas basadas en las disposiciones de Ley.

Así mismo revisaron manuales, folletos, reglamentos internos, anteproyectos de presupuestos entre otros; los cuales permitieron obtener información valiosa con respecto a los datos necesarios para que el sistema cumpla con los requisitos exigidos por los órganos correspondientes.

3.6 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA

“Todo desarrollo de Software es riesgoso y difícil de controlar, pero sino llevamos una metodología de por medio, lo que obtenemos son clientes insatisfechos con el resultado y desarrolladores aun mas insatisfechos”.
(Mendoza M, 2004 Introducción,1)

El proceso de Unificado de Rational es un proceso de Ingeniería del Software que provee un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su meta es asegurar la producción de software de alta calidad que reconoce las necesidades de sus usuarios finales dentro de un plan y presupuesto predecible. Este es desarrollado y mantenido por Rational Software e integrado con su Suite de herramientas de desarrollo de software y esta disponible en CD-ROM a través de Internet.

Seguidamente, describen cada una de las fases del desarrollo.

Concepción: Se especifica la visión del producto final, el caso negocio y define el alcance del proyecto. Según Fowler, (citado en Loaiza R 2001) en esta fase “se establece la razón de ser del proyecto y se determina su alcance. Es así cuando se obtiene el compromiso del patrocinador del proyecto para proseguir ... se definirá la situación económica del proyecto: cuanto costara aproximadamente y cuanto reedituara”. La fase de concepción concluye con el hito “**Objetivo del ciclo de vida**”.

Elaboración: En ella se planifican las actividades necesarias y los recursos requeridos; especificando las características y diseñando la arquitectura base. Según Fowler, (1999) se define qué es el producto final, como se construirá y cual tecnología se empleará. Esta fase concluye con el hito “**Arquitectura del ciclo de vida**”.

Construcción: Se construye el producto y se desarrolla la visión, la arquitectura y los planes hasta que el producto –la visión completa- esté listo para ser entregado a la comunidad con el hito “**Capacidad Operacional Inicial**”.

Transición: En la misma se realizara la transición del producto as los usuarios, lo cual incluye manufacturación, entrega, entrenamiento, soporte y mantenimiento del producto hasta que los usuarios estén satisfechos. Esta fase es concluida con el hito “**Versión del Producto**”.

Estas cuatro fases constituyen un ciclo de desarrollo y producen una generación de software. A continuación se describen los flujos de trabajos, comenzando por los seis ligados a la ingeniería del software y posteriormente

los tres de soporte, detallando las actividades, trabajos y artefactos en la tabla 4. (Loaiza R, 2001. Proceso Unificado de Rational, p 77-81).

Considerando lo expuesto anteriormente y de acuerdo con las características y particularidades propias de del Proyecto SIGECOF-UC se ha seleccionado RUP™ (Rational Unified Process) como proceso de desarrollo de software, ya que “combina un conjunto básico de mejores practicas aprobadas por el sector con una serie de complementos opcionales del proceso a fin de dar cabida y soporte a proyectos de cualquier envergadura alcance” (Ne Digital S.A, 2003) y cuyo objetivo es asegurar la producción de software de calidad dentro de plazos y presupuestos predecibles por casos usos, centrados en la arquitectura, iterativo (mini-proyectos) e incremental (versiones). Dicha metodología se configuró como se muestra en la Tabla 01.

Disciplina	Inicio	Elaboración	Construcción	Transición
Reglas de Negocio	Definidas en disposiciones legales y manuales Incorporación de vocablos			
Definición de Requerimientos	Analizar el problema Identificar las necesidades del stakerholder Define el sistema y establece requerimientos: 1.Documentación 2.Datos junto a sus atributos Identifica actores Define glosario de términos Define Modelo Conceptual (Componentes de Sw) Define Casos de Uso (Funcionalidad) Elabora primeros Diagramas			
Análisis y Diseño		Diseña modelo de BD Prevé Implementación Define Interfaz, Storyboard y Reportes Ajusta definición de clases y de instancias Elabora Diagramas de Secuencia Define Métodos y secuencia a	Construye componentes Afina arquitectura de la BD Revisa y ajusta Interfaz del Diseño Crea el producto, bajo el esquema de iteraciones y en función de la clasificación de los caso de uso	

		seguir en el sistema		
Implementación		Planifica integración Afina integración	Implementa componentes	Se convierte en version
Pruebas			Planificación de Pruebas Se aplican Pruebas Evaluación de Resultados	Un numero de reducido de usuarios prueban el producto e informa de defectos deficiencias Se corrige

Tabla 01: Modelo a seguir para el Desarrollo del SIGECOF_UC

Fuente: Dir. General de la Universidad de Carabobo - Ing. Beatriz Hernández