

Universidad de las Ciencias Informáticas “Facultad 3”



Título: Sistema para el cálculo de Índices de Precios al
Consumidor. Rol de Planificador.

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

Autor: Yoanna Quezada Ferrer

Tutor: Ing. Rolando Pérez Pinto

Ciudad de la Habana

Junio del 2007

“Año 49 de La Revolución”

“Solo es posible avanzar cuando se mira lejos. Solo cabe progresar cuando se piensa en grande.”

José Ortega y Gasset

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Dpto. de la Especialidad de la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

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

Yoanna Quezada Ferrer

Ing. Rolando Pérez Pinto

AGRADECIMIENTOS

A mi madre Edelma Ferrer que me dio todo su aliento, amor, dedicación y sacrificio, a quien le debo mi vida. No hay palabras para describir todo lo que ha hecho por mí para llegar hasta donde he llegado y a quien amo mucho y llevo siempre en mi corazón.

A mi novio Reinier Gómez por apoyarme en los momentos más difíciles de mi carrera y brindarme tanto amor. Te amo mucho. Gracias por existir.

A mi papá y hermano que son una de las personas más importantes para mí, que me han dado consejos cuando los he necesitado.

A mis compañeras de cuarto y de aula que en los momentos difíciles me extendieron su mano y me dieron fuerzas para seguir adelante.

A mi tutor Rolando Pérez Pinto que me apoyó en la realización del trabajo y brindó conocimientos de gran ayuda.

A mis profesores que han contribuido con mi aprendizaje lo que me ha posibilitado la realización del presente trabajo.

A mis familiares que también han ayudado con mi carrera.

Son muchas las personas que me han apoyado a lo largo de esta carrera y en el desarrollo de este trabajo. A todos los quiero de corazón.

Y finalmente un agradecimiento a la universidad, a la Revolución cubana y muy especial a mi comandante Fidel Castro, quienes han hecho posible que hoy este aquí culminando mi carrera, en espera de un futuro asegurado.

Muchas Gracias.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a todas aquellas personas que llevo presente en mi corazón.

Quiero dedicarlo especialmente a mi mamá, la más buena de todas las madres, que ha dado su vida entera para que yo culmine mi carrera y tenga un futuro seguro, quien desea lo mejor para mi.

A mi novio que es mi vida y que me ha apoyado y aconsejado, que me ha dado su amor, cariño, confianza. Quien se merece lo mejor del mundo y quien ocupa un gran espacio en mi corazón. Quien me ha robado el alma.

A mi papá, hermano, mi hermana Dunay, que tanto los quiero y que siempre han estado presentes cuando los he necesitado.

A mis amigas/os y compañeras/os de cuarto los cinco años que son muy especiales y que se han preocupado y me han dado todo su apoyo: Any, Rosa, Yela, Madelys, Yake, Mavis, Ady, mi viejo grupo 8, y muchas personas más que aunque no las mencione también las quiero mucho.

RESUMEN

En el Sistema Cálculo de Índices de Precios al Consumidor que se ha implementado en este trabajo de diploma en el rol de Planificador dio lugar al mismo, la necesidad de que se hiciera una planificación de las tareas a cumplir por el equipo involucrado en el desarrollo, a través de un plan previo de proyecto que fue permitido por la realización de estimaciones, además se ejecutó la detección de riesgo, y se trazó una estrategia de mitigación con el fin de minimizarlos.

Este trabajo se concretó objetivamente en la definición de la herramienta y una estrategia para la planificación del proyecto mencionado anteriormente.

La ejecución de los artefactos implementados contribuyó a que el equipo de trabajo realizara sus labores en tiempo y forma, para lograr una retroalimentación continua con el cliente y los desarrolladores, con el fin de colmar las expectativas del cliente.

PALABRAS CLAVE

Planificación, riesgos, métodos, herramientas, técnicas, estimaciones.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	6
1.1 Introducción al Capítulo	6
1.2 Introducción a la Planificación	6
1.2.1 Principios del Proceso de Planificación.....	6
1.2.2 Etapas del Proceso de Planificación.....	7
1.2.3 Clasificación de los Planes de Planificación.....	8
1.2.4- Clasificación de la Planificación	11
1.2.5 Importancia del Proceso de Planificación	13
1.3- Introducción a la Planificación de Proyectos Informáticos.	14
1.4 Estimación. Técnicas y Modelos	20
1.4.1 Líneas de Código y Puntos de Función.....	21
1.4.2- Técnica de Estimación Por Casos de Uso	22
1.4.3- Modelo COCOMO.....	23
1.4.4- Herramientas Automáticas de Estimación.....	24
1.5- Técnicas Gantt y Pert para el Proceso de Planificación	24
<i>Carta Gantt.....</i>	<i>25</i>
<i>Malla Pert "Program Evaluation and Review Technique" (Técnica de Revisión y Evaluación de Programas).....</i>	<i>25</i>
Esta técnica permite generar una red de actividades que muestra la secuencia en que ellas deben ejecutarse. Es importante visualizar la existencia de una ruta crítica, que es el conjunto de actividades que se realiza de manera secuencial y que al atrasarse o adelantarse en su ejecución, afectará la fecha final de cierre del proyecto.....	25
1.6 Herramientas de Software para el Proceso de Planificación.....	26
1.6.1 Herramienta Microsoft Project Standard 2003	26
1.6.2 Herramienta B-kin Project Monitor	27
1.6.3 Herramienta Project KickStart.....	28
1.6.4 Herramienta GanttProject	28
1.6.5 Herramienta Trac	29
1.6.6 Comparación entre Herramientas de Planificación	30
1.7 Selección del Modelo de Planificación a aplicar en el Proyecto Productivo IPC.....	31
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	33

2.1 Definición de la herramienta para implementar la estrategia de planificación en el proyecto IPC	33
2.2 Definición de la Estrategia Organizativa	34
2.2.1 Definición del Ámbito del Software.	34
2.2.2 Estimación de Recursos Humanos.	39
2.2.3 Estimación de Herramientas de Hardware y Software	41
2.2.4 Estimación de Proyectos de Software	42
2.2.5 Planificación Temporal.....	50
2.3 Definición de mecanismos para la captura de información, seguimiento y control. ...	58
2.4 Análisis de Riesgos y Estrategia de Mitigación	59
2.4.1 Riesgos de Software.....	59
2.4.2 Identificación de Riesgos de Software.....	60
2.4.3 Estrategia de Mitigación.....	61
2.5 Análisis de los resultados	62
2.5.1 Estrategia Organizativa del proyecto.....	62
2.5.2 Mecanismos de Captura de Información.....	63
2.5.3 Análisis y Gestión de Riesgos.....	64
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍA	67
ANEXOS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algunos años las tecnologías han alcanzado un gran avance y desarrollo a nivel mundial. En el ámbito informático la producción de software, ha ido adquiriendo su puesto bien merecido en el mercado internacional.

Son muchos los países que se dedican a la producción de software por su alto precio en el mercado. Existe una gran competitividad, principalmente entre los países desarrollados, que son los que mayormente se dedican a ello por completo.

Cuba poco a poco se ha ido introduciendo en este campo de desarrollo de software, favoreciendo en gran medida el renglón económico y social.

Algunas empresas cubanas se favorecen con el desarrollo de las tecnologías, pero como se está iniciando aún esta etapa de desarrollo tecnológico, como están dando sus primeros pasos, algunas de ellas continúan en el subdesarrollo.

Existen algunas empresas cubanas que cuentan con aplicaciones o software pero que no satisfacen por completo sus necesidades, no cumplen con los requisitos necesarios y carecen de una serie de funcionalidades lo que impide el trabajo espléndido de la misma.

Una de estas empresas es la Oficina Nacional de Estadísticas (ONE), encargada de archivar y procesar gran cantidad de información de muchas esferas de nuestra sociedad. Dentro de las diversas funciones que cumple se encuentra el cálculo de índice de precios al consumidor para analizar el comportamiento de varios indicadores económicos y sociales de nuestro país. Desde hace algunos años, trabaja con un sistema ya obsoleto que necesita de algunas modificaciones y actualizaciones.

La universidad de las Ciencias Informáticas, desde hace pocos años se fundó con el fin de aumentar la producción de software en el país haciendo uso de las nuevas tecnologías. Se han creado varios proyectos de gran importancia, que tienen contratos con empresas nacionales y hasta con otros países.

Una de las empresas que mantiene un contrato con la universidad, es la Oficina Nacional de Estadísticas mencionada anteriormente. Para reemplazar su sistema ambiguo, se esta desarrollando una aplicación que responda a sus necesidades, que permita calcular el índice de precios al consumidor, que consiste en una medida estadística de la evolución de los precios de los productos y servicios que consumen los hogares cubanos.

El proyecto IPC, cuyo nombre se deriva del módulo Índice de Precios al Consumidor, esta llevando a cabo el proceso de desarrollo del software.

Cuando se quiere desarrollar un producto con éxito, en tiempo y con la calidad requerida por el cliente, el equipo de trabajo, responsable de la tarea, debe implantar una Ingeniería de Software para una mejor organización, donde se estudien las metodologías, se ponga en práctica el conocimiento científico en el diseño y construcción, así como la documentación requerida para desarrollar, operar, y mantenerlos.

La Ingeniería de Software es una disciplina que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener un software de calidad. Una de las metodologías que estudia se denomina RUP. Este proceso agrupa las actividades en grupos definiendo 9 flujos de trabajo, ya sea de ingeniería o de apoyo que se van a desarrollar en las 4 fases del proceso de desarrollo de software. En cada flujo de trabajo participan diferentes roles. Todos los roles desempeñan un papel importante tanto en los flujos de ingeniería como de apoyo. Cuando se va a comenzar el desarrollo de un producto, es imprescindible hacer una estimación de los recursos que se necesitan, el trabajo a realizar y el tiempo que demorará el proceso de software. Después de esta estimación entonces se puede comenzar la construcción del producto. Esta tarea le corresponde al Planificador del proyecto de software. Una vez empezado el proceso, este rol deberá encargarse de planificar todas las actividades que deberán desarrollarse en cada uno de los flujos de trabajo para cada fase y llevar un control y seguimiento con el fin de lograr una máxima organización y el estricto cumplimiento de las actividades. Esto provee la terminación en tiempo del producto y la satisfacción del cliente. La Planificación es una guía para una buena Ingeniería de Software.

Por lo que se infiere la **Situación Problemática** siguiente: En el proyecto IPC no se efectúa una programación de las actividades para la construcción del producto, existe un desconocimiento de los mecanismos y métodos para realizar esta tarea, además de que no hay definida una herramienta para

automatizar la misma. Esto trae consigo la desorganización en la planificación y por tanto se generan tendencias como:

- Desorganización en el equipo de desarrollo
- Afectaciones en la gestión del proyecto
- Atraso en la realización de actividades

Esto provoca el atraso de entrega del producto y el fracaso del proyecto.

De ahí el **problema científico**:

“Inexistencia de un proceso que organice, estructure y regule las acciones a llevar a cabo por los diversos desarrolladores durante el ciclo de vida de desarrollo del proyecto IPC.”

Con el problema planteado se puede definir como objeto de estudio:

“Las diferentes herramientas que existen, métodos, mecanismos de planificación, control y seguimiento de proyectos informáticos.”

El **campo de acción** sería entonces:

“El rol de planificador en el proyecto IPC”.

Es por ello que se traza como **objetivo** de investigación:

“Definir una estrategia de planificación para el proyecto IPC.”

Objetivos específicos:

- ✓ Realizar un estudio del estado del arte en cuanto a planificación
- ✓ Proponer una herramienta y un procedimiento de planificación para organizar y controlar el proceso de planificación en el proyecto IPC
- ✓ Aplicar una herramienta y un procedimiento de planificación para organizar el proceso descrito

Como **Hipótesis** se llega a la conclusión que:

“Si se define una estrategia de planificación para el proyecto IPC entonces existirá una mejor organización y cumplimiento de las actividades a cumplir y del proyecto en general.”

Las **tareas** de la Investigación definidas son:

- ✓ Realización de una comparación entre las diferentes herramientas y estrategias existentes
- ✓ Estimación del tiempo y esfuerzo de la realización del proyecto

Métodos de la Investigación utilizados

En el transcurso de la investigación, uno de los métodos utilizados son los Métodos Teóricos, porque permiten el conocimiento del estado del arte del fenómeno, su evolución y relaciones con otros fenómenos.

Dentro de estos, se utilizaron: el Método Analítico-Sintético y el Método Histórico-Lógico.

El Método Analítico-Sintético se utilizó para buscar la esencia de los fenómenos, y rasgos que lo caracterizan. Con este se pudo analizar los documentos y teorías necesarios para lograr un nuevo conocimiento.

El Método Histórico-Lógico se usó también, ya que es el que permite estudiar la evolución de fenómenos, así como su comportamiento en la trayectoria histórica.

Otro de los métodos empleados son los Métodos empíricos: La observación, entrevistas y encuestas para la recolección de datos de la investigación.

A través del método de la observación se observa el fenómeno según el objetivo que persigue en la investigación.

El trabajo de diploma esta dividido en 3 capítulos:

En el Capítulo 1 se hace referencia al estado del arte, algunas definiciones y criterios de autores profesionales en cuanto a la planificación y proceso de planificación de proyectos informáticos. Se explican las herramientas o software que se utilizan para la planificación así como los mecanismos, técnicas y modelos. Se hace una selección de los elementos antes mencionados y se define cual se va a utilizar en la planificación del proyecto IPC.

En el Capítulo 2 se define la herramienta a utilizar en el proyecto y se aplica la estrategia de planificación de proyecto presentada en el Capítulo 1, y se exponen todos los resultados generados.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Introducción al Capítulo

En este capítulo se muestran las definiciones de planificación según diversos autores reconocidos en el tema. Las definiciones brindadas se realizan respecto a conceptos de planificación, principios de la misma, proceso (etapas), tipos de planes, clasificación de la planificación e importancia. De igual forma se analizan diversas herramientas para llevar a cabo la planificación de un proyecto informático, y estrategias que permitan la organización y planificación de los mismos. Y finalmente se brinda una propuesta de modelo para la aplicación de la planificación al proyecto productivo IPC.

1.2 Introducción a la Planificación

Diversos autores han contribuido a precisar mejor el concepto de Planificación. En la década de los 60 ya se trabajaba con este concepto. Entonces, la planificación se entendía como el proceso administrativo de escoger y realizar los mejores métodos para satisfacer las determinadas políticas y lograr los objetivos [1]. Con el desarrollo de esta disciplina, comenzaron a formularse definiciones más maduras, como la posición de ver a la planificación como un sistema que comienza con los objetivos, desarrolla políticas, planes, procedimientos, y cuenta con un método de retroalimentación de información para adaptarse a cualquier cambio en las circunstancias [2], o el de concebir el proceso de planificación como definir los objetivos y determinar los medios para alcanzarlos, siendo fundamentalmente analizar por anticipado los problemas, planear posibles soluciones y señalar los pasos necesarios para llegar eficientemente a los objetivos que la solución elegida define [3].

1.2.1 Principios del Proceso de Planificación

El proceso de Planificación está sustentado sobre la base de cinco principios fundamentales, que son la Factibilidad, o sea, que lo que se planea debe ser realizable; es inoperante elaborar planes demasiado ambiciosos u optimistas que sean imposibles de lograrse. La planeación debe adaptarse a la realidad y a las condiciones objetivas que actúan en el medio ambiente. El segundo principio está dado en la Objetividad y cuantificación. Cuando se planea es necesario basarse en datos reales, razonamientos

precisos y exactos, y nunca en opiniones subjetivas, especulaciones o cálculos arbitrarios. Este principio establece la necesidad de utilizar datos objetivos como estadísticas, estudios de mercado, estudios de factibilidad, cálculos probabilísticos, etc. La planeación será más confiable en tanto pueda ser cuantificada, expresada en tiempo, dinero, cantidades y especificaciones (porcentajes, unidades, volumen, etc.). Por otro lado, la Flexibilidad propone que al elaborar un plan, es conveniente establecer márgenes de holgura que permitan afrontar situaciones imprevistas y que proporcionen nuevos cursos de acción que se ajusten fácilmente a las condiciones. El principio de Unidad plantea que todos los planes específicos de la empresa deben integrarse a un plan general y dirigirse al logro de los propósitos y objetivos generales, de tal manera que sean consistentes en cuanto a su enfoque, y armónico en cuanto a equilibrio e interrelación que debe existir entre éstos. Y finalmente el principio del Cambio de Estrategias propone que cuando un plan se extiende con relación al tiempo, será necesario rehacerlo completamente. Esto no quiere decir que se abandonen los propósitos, sino que la empresa tendrá que modificar los cursos de acción (estrategias) y consecuentemente las políticas, programas, procedimientos y presupuestos [4]

1.2.2 Etapas del Proceso de Planificación

Sobre la base de los principios expuestos en la sección 1.2.1, diversos autores han expuesto estrategias que definen una serie de etapas para llevar a cabo un proceso de planificación eficiente. Entre estos se destacan los modelos de Koontz & O'Donnell [5], en 1967, donde las etapas por las que pasa el proceso se definen de la forma:

1. Conocimiento de la oportunidad
2. Establecimiento de objetivos.
3. Establecimiento de premisas
4. Determinación de líneas alternativas
5. Evaluación de líneas alternativas
6. Selección de una línea de acción
7. Formulación de planes derivados

El de Richard Eckles [6] donde la planificación se realiza sobre la base de:

1. Definir el objetivo
2. Establecer premisas y restricciones
3. Analizar la información
4. Desarrollar planes alternativos
5. Elegir el mejor plan
6. Desarrollar planes derivados
7. Atender a la ejecución

Y uno de los más aceptados por la comunidad científica, el de F.Stoner [7], donde la planificación concibe las etapas de:

1. Formulación de metas
2. Identificación de los actuales objetivos y estrategias
3. Análisis ambiental
4. Análisis de los recursos
5. Identificación de oportunidades estratégicas y riesgos
6. Determinación del grado de cambio Estratégico requerido
7. Toma de decisiones estratégicas
8. Puesta en práctica de las estrategias
9. Medición y control del progreso

1.2.3 Clasificación de los Planes de Planificación

En el proceso de planificación, los planes se clasifican de diversas formas atendiendo a diversos criterios. Uno de estos es el de Henry Sisk [8] que plantea que los planes se clasifican inicialmente según la duración, función o uso, amplitud y alcance y que estos a su vez se clasifican en:

- Según su duración
 - Planes a largo plazo

- Planes a corto plazo
- Según su función
 - Se pueden relacionar con las funciones primarias de producción, mercado y finanzas.
 - Se pueden relacionar con las funciones complementarias de contratación del personal, compras, mantenimiento, investigación y desarrollo, ingeniería, etc.
- Según su alcance
 - Departamental
 - Interdepartamental
 - Generales

En esta clasificación también incluye en cierto modo las políticas, los procedimientos y los métodos como planes.

En el caso de R. Gorostegui [9], éste plantea que la mayoría de los planes incluyen objetivos, políticas, procedimientos, reglas y presupuestos.

Los objetivos, a los que en ocasiones se les denomina metas, son el resultado final que se espera conseguir con el plan. Aunque el que más frecuentemente se menciona es el beneficio, las empresas también tienen objetivos de crecimiento, eficiencia, valor de sus acciones, responsabilidad social, desarrollo de su personal, servicio al cliente, etc. Unos objetivos bien definidos permiten a los directivos establecer prioridades, disponer de unos estándares con los que luego poder comparar los resultados efectivamente obtenidos, y unificar los esfuerzos en torno a esos objetivos.

Las políticas son líneas que orientan el pensamiento y la acción. Crean límites para que exista cierta consistencia en las decisiones que se toman en los diversos ámbitos de la empresa.

Los procedimientos son más limitativos que las políticas: constituyen guías específicas de actuación. Señalan los pasos que han de darse en actividades tales como la contratación de personal, la adquisición de maquinaria, la devolución de mercancías, la realización de inventarios y arqueos de caja, etc.

Las reglas son más estrictas, incluso, que los procedimientos. Señalan lo que se puede y lo que no se puede hacer en situaciones o momentos muy definidos.

Los presupuestos expresan las expectativas en cifras. Los presupuestos de caja prevén las necesidades de tesorería; los presupuestos de ingresos y gastos prevén los futuros beneficios; y los presupuestos de ventas prevén las ventas futuras. Pero no todos los presupuestos son financieros.

Por su parte Koontz & O' Donnell [10] plantea que los planes pueden ser clasificados como objetivos, políticas, procedimientos reglas, presupuestos, programas, y estrategias. Los mismos son definidos de la siguiente forma:

Los objetivos no son más que aquellos fines hacia los que la actividad es encaminada. Representan no solamente el punto final de la planificación, sino el fin hacia el que se encaminan las demás funciones del proceso administrativo.

Las políticas pueden ser consideradas también como planes. Las políticas son afirmaciones generales o declaraciones que guían o canalizan a los subordinados en el proceso de adopción de decisiones.

Los procedimientos son planes, en el sentido de que establecen un método habitual en el manejo de las actividades futuras. Los procedimientos son verdaderas guías para la acción más bien que guías de pensamiento, y detallan la manera exacta en la que una cierta actividad debe ser cumplida. Su esencia es la secuencia cronológica.

Las reglas son planes en el sentido de que son líneas de acción requeridas, las cuales al igual que otros planes son escogidos entre alternativas. Son corrientemente el tipo de plan más simple.

Un presupuesto es un plan; un estado de resultados esperados expresados en términos numéricos.

Los programas son un complejo de políticas, procedimientos, reglas, asignación de funciones, y otros elementos necesarios para llevar a cabo una determinada línea acción; están generalmente basados en presupuestos de capital y de operación.

Las estrategias pueden ser consideradas como planificación interpretativa, o como planes hechos teniendo en presente los del competidor.

1.2.4- Clasificación de la Planificación

Existen numerosos tipos de planificación y una forma de identificarla, según el criterio del gran autor M. Ortega [11] fue por su tamaño, su ámbito, su forma, por su propósito, por su duración y su curso. Posteriormente se clasifican dentro de cada una de estas áreas.

- Según su tamaño
 1. Macropectiva. Abarca una problemática integral
 2. Micropectiva. Abarca una problemática específica
- Según su ámbito
 1. Integral. Comprende aspectos externos del medio en que se encuentra el objeto de estudio, internos, es decir el funcionamiento interno del sistema
- Según su forma
 1. Programas
 2. Proyectos
- Según su propósito
 1. Estratégica. Tiende a crear condiciones y medios para llevar a cabo planes y programas
 2. Trascendente. Busca producir cambios significativos en el sistema casi siempre a largo plazo.
 3. Resolutiva. La planeación a corto plazo y sus efectos son inmediatos
- Según su duración
 1. Corto plazo. Planeación a un año

- 2. Mediano Plazo. Planeación a cinco años
- 3. Largo plazo. Considerar una planeación con un horizonte temporal a los diez años
- Por su curso

Existen otros autores profesionales que concuerdan con la planificación a corto y a largo plazo. En los años 1967, Koontz & O' Donnell y Gorostegui [12], plantean en que la planificación a corto plazo suele tener una duración de planificación no más de un año. Gorostegui agrega también, que otros expertos la clasifican por planificación táctica. Según F. Stoner [13], la planificación a largo plazo tiene un mayor rango de tiempo, mayor alcance, mayor impacto e independencia. Existen empresas que planifican a dos años solamente, otras hasta veinte y treinta años, aunque el tiempo más estándar a largo plazo es entre tres y cinco años. La planificación estratégica es la más extendida de las planificaciones a largo plazo.

Continúan con los criterios sobre la clasificación de la planificación a fines de los 80 y principio de los 90. R. Bueno [14] sugiere criterios para clasificar la planificación:

- Según el tiempo de duración
 1. Planes a largo plazo
 2. Planes a corto plazo
- Según su amplitud e importancia
 1. políticas
 2. procedimientos
 3. Métodos o reglas
- Según su función
 1. Planes de venta
 2. Planes de Producción
 3. Planes Financieros
 4. Planes de personal
- Según su flexibilidad
 1. Planes Rígidos
 2. Planes Flexibles

1.2.5 Importancia del Proceso de Planificación

Existen poderosas razones que inducen a afirmar que no solo merece la pena planificar, sino que es totalmente necesario que las empresas, en momentos de tanta incertidumbre y cambio como los actuales, planifiquen sus actividades y no se conviertan en Barcos a la deriva. Muchos autores han disertado sobre la importancia de la planificación. Ya en los años 1967 se expusieron razones concretas sobre la importancia fundamental de la función de planificación, las mismas se muestran a continuación:

- Neutralización de la incertidumbre y el cambio. El futuro se caracteriza por la incertidumbre y el cambio, y ello hace que la planificación sea una necesidad.
- Concentración de la atención en los objetivos: Debido a que toda la planificación esta dirigida hacia la obtención de los objetivos de la empresa, el acto mismo de planificar concentra su atención en esos objetivos.
- Obtención de una operación económica. La planificación minimiza los costos debido a la importancia que da a una operación eficiente y consistente. Sustituye la actividad individual poco coordinada por el esfuerzo conjunto dirigido; el flujo de trabajo desigual por el flujo de trabajo uniforme y los juicios precipitados por la decisión deliberada.
- Facilitación del control: un ejecutivo no puede controlar las realizaciones de sus subordinados sin haber planificado metas con las cuales compararlas. [15]

Otras razones sobre la importancia de planear es que es tan importante como organizar, dirigir o controlar, porque la eficiencia no se logra con la improvisación y, si administrar es hacer a través de otros, necesitamos hacer planes sobre la forma como esa acción se habrá de coordinar. El objetivo no se lograría si los planes no lo detallaron para ser alcanzado. Todo control sería poco efectivo si no se compara con un plan previo. Sin planes se trabaja a ciegas. Esta función es primordial para la dirección, sin embargo en muchas ocasiones se le subestima y es común creer que corresponde solamente a ejecutivos de alto nivel, lo cual no es correcto, en virtud de que existe tanto en los niveles altos como en los inferiores. [16]

Existen otras razones por la cual el proceso de planificación tiene una gran importancia: [17]

- Propicia el desarrollo de la empresa al establecer métodos de utilización racional de los recursos.
- Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro, mas no los elimina.

- Prepara a la empresa para hacer frente a las contingencias que se presenten, con las mayores garantías de éxito.
- Mantiene una mentalidad futurista teniendo más visión del porvenir y un afán de lograr y mejorar las cosas.
- Condiciona a la empresa al ambiente que lo rodea.
- Establece un sistema racional para la toma de decisiones, evitando las corazonadas o empirismo.
- Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades.
- Las decisiones se basan en hechos y no en emociones.
- Promueve la eficiencia al eliminar la improvisación.
- Proporciona los elementos para llevar a cabo el control.
- Al establecer un esquema o modelo de trabajo (plan), suministra las bases a través de las cuales operará la empresa.
- Disminuye al mínimo los problemas potenciales y proporciona al administrador magníficos rendimientos de su tiempo y esfuerzo.
- Permite al ejecutivo evaluar alternativas antes de tomar una decisión.

Existen otras razones por las cuales el proceso de planificación tiene gran importancia. Una de estas es que dicho proceso sirve para traducir la visión estratégica de la empresa en planes operativos y los dirigentes deben ser conscientes de la importancia de este hecho y dedicar parte de su tiempo a esta tarea. Para desarrollar una producción de clase Mundial todos deben estar conscientes de que la planificación debe convertirse en la forma usual de trabajar. Es bueno y necesario gastar tiempo en planificar el futuro. El éxito o fracaso de hoy depende fuertemente de decisiones tomadas en el pasado; dada la velocidad con que se producen los cambios resulta todavía más crucial un enfoque prospectivo.

[18]

1.3- Introducción a la Planificación de Proyectos Informáticos.

La planificación del proyecto comprende un conjunto de actividades que dan comienzo a la gestión de un proyecto. Su objetivo es proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, costos y planificación temporal, las cuales se hacen al comienzo de un proyecto,

y se actualizan en el progreso del mismo. Estos objetivos se cumplen mediante un proceso de descubrimiento de información que lleve a estimaciones razonables.

La primera actividad que se lleva a cabo en la planificación es el *Ámbito del Software*, donde se evalúan la función y rendimiento asignados al software según la descripción del sistema. El mismo describe el control y los datos a procesar, la función, el rendimiento, las restricciones, las interfaces y la fiabilidad. Debido a la escasa información con que se cuenta para la descripción del ámbito en algunas circunstancias, se hace necesario utilizar técnicas de obtención de información. Esta puede ser mediante reuniones o entrevistas.

Luego se hace una estimación de recursos para acometer el esfuerzo de desarrollo de software. Dentro de los recursos se encuentran las herramientas de hardware y software, componentes de software reutilizables y el personal.

Después se hace una estimación del proyecto de software, donde se calculan los costos, esfuerzos, y actividades del proceso de software después de hacer una Estimación basada en el Proceso que es cuando se descompone el mismo en pequeños grupos de actividades y en el esfuerzo requerido para cada tarea.

Para la estimación se tienen en cuenta técnicas y modelos como: La técnica de estimación basada en líneas de código (LDC) que permite estimar el esfuerzo y el coste requerido para construir el software, técnica de estimación basada en puntos de función (PF) para la realización de estimaciones del esfuerzo y del coste. También se pueden utilizar técnicas de estimación basada en el proceso como los modelos empíricos de estimación, el Modelo COCOMO, la ecuación del software que es un modelo multivariable dinámico que asume una distribución específica del esfuerzo a lo largo de la vida de un proyecto de desarrollo de software y finalmente las Herramientas Automáticas De Estimación, para calcular también esfuerzo y costo.

El planificador debe llevar a cabo otras actividades de gran importancia como es el *Análisis y Gestión de Riesgos*. Los riesgos implican cambios, se derivan del personal, proceso y del proyecto. Esta actividad de análisis y gestión de riesgos requiere de una serie de pasos a realizar que ayudan al equipo de software a comprender y a gestionar la incertidumbre. Un riesgo se define como un problema potencial que puede ocurrir o no por lo que requiere gran importancia la identificación de los mismos, reconocer que algo anda

mal. También es importante evaluar probabilidad de aparición, estimar su impacto y establecer un plan de contingencia.

La planificación temporal es otra de las tareas importantes del planificador de proyectos. Para desarrollar esta actividad es necesario distribuir un conjunto de tareas a lo largo de la duración del proyecto las cuales van a ser variables dependiendo del tipo de proyecto o el grado de rigor. Planificar adecuadamente requiere que todas las tareas aparezcan en la red de actividades después de refinarlas si estas lo requieren; que el esfuerzo y el tiempo se asigne inteligentemente a cada tarea; que las relaciones entre tareas estén indicadas correctamente; los recursos sean asignados al trabajo a realizar, y los hitos se sitúen rigurosamente espaciados para que se pueda seguir el progreso. De esta manera evita que los riesgos se conviertan en realidad. Para la planificación temporal se utilizan algunas técnicas como PERT y el método del camino crítico (CPM) y herramientas como gráficos de Gantt.

Para darle seguimiento a la planificación temporal se establecen reuniones periódicas, para conocer el progreso y los problemas de cada miembro del equipo de desarrollo, evaluando resultado de revisiones realizadas a lo largo del proceso de ingeniería de software, determinando si se han conseguido los hitos del proyecto, entre otras.

Cuando se culminan las tareas de planificar se produce el Plan de Proyecto. Este documento debe comunicar el ámbito y recursos a: gestores de software, personal técnico y al cliente. Debe además definir riesgos y sugerir técnicas para prevenirlo. El recoge información sobre costos y planificación temporal que será empleada en el transcurso del proceso de software y finalmente proporcionar un enfoque general del desarrollo del software para todo el personal, definir como se garantiza la calidad y se gestionan los cambios. Este documento se va actualizando pues se modifican riesgos, estimaciones, planificaciones e informaciones relacionada según el avance del proyecto [19].

La planificación del proyecto deja claro el orden de las tareas y estima el tiempo necesario para llevarlas a cabo. El planificador debe darse cuenta de si el proyecto es demasiado complejo o superficial para lo que se le exige. Entonces podrá decidir si amplía o reduce el proyecto, antes de replanificar el trabajo.

La planificación se realiza en seis pasos con el dominio de ciertas técnicas:

1. División del trabajo.

2. Estimación de tiempos
3. Identificación de hitos
4. Encadenamiento de actividades
5. Planificación temporal
6. Replanificación

Las técnicas requeridas para ello son:

- las estructuras de división del trabajo
 - las redes de actividades
 - las tablas de Gantt
-
- División del trabajo

Este proceso comienza en la descomposición del proyecto según sus objetivos principales. Luego se va descomponiendo sucesivamente, hasta identificar el trabajo de desarrollo que se necesita llevar a cabo.

En el proceso se van dividiendo los objetivos hasta quedar objetivos de menor importancia y más concretos. Algunas actividades se deberán subdividir más que otras según el nivel que tengan.

Es importante mientras se descompone el proyecto, asegurarse de que las tareas se separen bien una de otra, al tiempo que una actividad en una parte de la estructura no se repite en otra, para evitar que se duplique el esfuerzo innecesariamente, o se desarrolle incorrectamente la estructura de descomposición.

La descomposición de las mismas puede continuar pero se deberá parar el proceso en algún momento. Mientras una actividad ocupe no menos del 5% de la duración estimada, hay que seguir dividiendo el proyecto, de lo contrario no es bueno continuar pues llevaría más tiempo planificar que realizar la actividad.

- Estimación de tiempos

Después de haber descompuesto cada objetivo en tareas más simples, entonces se podrá hacer una estimación de cuánto tiempo se llevará el proyecto, con el uso de las técnicas antes mencionadas. Es importante que el tiempo disponible sea suficiente para permanecer ocupado durante el tiempo asignado, esto deja ver un buen resultado.

Algunas tareas quizás no sean lo suficiente claras por lo que el trabajo puede continuar subdividiéndose. Cuando se llega a un nivel muy bajo de esta división del trabajo, se pueden hacer estimaciones más precisas para completar dichas actividades, y del proyecto en total.

Para completar una tarea concreta se puede asignar menos tiempo si las estimaciones de tiempo para dicha tarea son demasiado conservadoras.

- Identificación de hitos

En el proceso de desarrollo del proyecto existen objetivos intermedios llamados hitos los cuales constituyen pasos previos para la consecución de la meta final. Para un buen progreso o para saber si el desarrollo del proyecto se sale del esquema preestablecido en la planificación se deberá hacer una correcta elección de los mismos. Para identificar los hitos es necesario apoyarse en la división del proyecto realizada y extraer los puntos clave en el desarrollo del mismo. Para esto es necesario partir desde el nivel superior de la estructura, donde el trabajo está dividido en subtareas, y emplear los objetivos del proyecto como hitos, ya que son pasos significativos en la consecución del proyecto.

Según el tamaño del proyecto varía el número de hitos a tomar. Para uno de mayor duración, de por lo menos un año, pueden tomarse hasta seis o siete puntos intermedios, que representarían cada uno aproximadamente dos meses de trabajo. También se incluye como hito el objetivo final del proyecto.

- Encadenamiento de las actividades

A fines de los años cincuenta el encadenamiento de las actividades, se desarrolló como ayuda a la planificación de proyectos muy grandes. Primeramente para saber el orden en que se deberán realizar las tareas, se debe utilizar una red de actividades. Existen variantes como: diagramas de PERT, redes CPM o red de diagramas. El diagrama PERT representa las tareas a realizar y el orden en que deberán realizarse a medida que el proyecto progrese a través de nodos.

- Planificación temporal

Otra forma de representar un proyecto en forma de diagrama es a través de los diagramas de Gantt, muy parecidos a las redes de actividades (PERT), pero en vez de mostrar las relaciones entre tareas, muestran

la duración de las actividades y cuándo se realizan simultáneamente las mismas. Su representación es también a través de nodos.

Es importante tener en cuenta la red de actividades cuando dibujemos un diagrama de Gantt. Debemos verificar cuidadosamente que las tareas se realizan en el orden correcto y que no las incluimos en el diagrama antes de haber completado todas las que la preceden.

Este diagrama permite que se puedan realizar varias tareas a la vez. Para proyectos grandes, donde se trabaja en grupo, no constituye ningún problema, sin embargo donde trabaja solo una persona puede ser un gran problema.

Para la gestión de proyectos existen paquetes de software, muy importantes para la planificación temporal. Se utilizan para la distribución de tiempo de las tareas. Uno muy usado es un paquete de software bastante conocido, llamado "Microsoft Project".

- Replanificación

Replanificar es volver hacia atrás, pues quizás se encuentren errores, estimaciones equivocadas en los esquemas ya existentes, los cuales deben ser ajustados y modificados adecuadamente. Las herramientas de gestión de proyectos son muy útiles para realizar estos cambios y evaluar sus repercusiones. Sin embargo, no es conveniente gastar demasiado tiempo en esta fase, ya que nos podríamos encontrar reajustando tareas a niveles exagerados de detalle y retrasando inconscientemente el comienzo del proyecto en sí.

- Planificación sobre la marcha

Se hace una planificación básica que identifica solamente las fases básicas del proyecto, no se planifica detalladamente el desarrollo del proyecto al inicio, sólo una planificación "esqueleto". La planificación se va haciendo sobre la marcha del desarrollo del proyecto. Los detalles de la misma varían, lo que obliga a tomar decisiones sobre el rumbo a tomar y sobre qué hacer a continuación [20].

1.4 Estimación. Técnicas y Modelos

Hoy en día el Software constituye un gran porcentaje del costo total de los sistemas basados en computadoras, es el elemento más caro de la mayoría de los sistemas informáticos.

Muchas veces nos guiamos de experiencias anteriores para realizar estimaciones, aunque en algunos casos puede que la experiencia no sea suficiente.

Un error de estimación de costo puede pasar de beneficio a pérdida. No se puede hacer una estimación exacta de costo y esfuerzo, incluso pueden afectarse el costo final del software y el esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Existen opciones posibles para asegurar las estimaciones de costos y esfuerzos como es:

- Dejar la estimación para más adelante (obviamente se puede realizar una estimación al cien por cien fiable después de haber terminado el proyecto).
- Basar las estimaciones en proyectos similares ya terminados. (*puede funcionar bien si el proyecto actual es bastante similar a los esfuerzos pasados y si otras influencias del proyecto son similares*)
- Utilizar técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de costos y esfuerzo del proyecto.
- Desarrollar un modelo empírico para el cálculo de costos y esfuerzos del Software. [18]

Cuando se planifica un proyecto se tienen que obtener estimaciones del costo y esfuerzo humano requerido. Para realizar estimaciones seguras de costos y esfuerzos se emplean técnicas y modelos. Uno de estos modelos o métodos de estimación puede ser:

Estimación basada en el Proceso

Esta estimación es la técnica más común para estimar un proyecto donde el proceso se descompone en un conjunto pequeño de actividades o tareas, y en el esfuerzo requerido para llevar a cabo la estimación de cada tarea.

La estimación basada en el proceso comienza en una delineación de las funciones del software obtenidas a partir del ámbito del proyecto. Se mezclan las funciones del problema y las actividades del proceso.

Como último paso se calculan los costos y el esfuerzo de cada función y la actividad del proceso de software [18].

1.4.1 Líneas de Código y Puntos de Función.

Es una técnica de estimación LDC para la resolución de problemas complejos que permite estimar el esfuerzo y el coste requerido para construir el software al igual que la técnica para estimar puntos de función (PF). En la mayoría de los casos, el problema a resolver es demasiado complejo para considerarlo como una sola parte. Por esta razón, se descompone el problema, en un conjunto de pequeños problemas.

Los datos de líneas de código (LDC) y los puntos de función (PF) se emplean de dos formas durante la estimación del proyecto de software:

- Variables de estimación, utilizadas para calibrar cada elemento del software
- Métricas de base, recogidas de anteriores proyectos utilizadas junto con las variables de estimación para desarrollar proyecciones de costo y esfuerzo

Semejanzas

Estas técnicas tienen características comunes. El planificador del proyecto comienza con una declaración restringida del ámbito del software y, a partir de esa declaración, intenta descomponer el software en pequeñas subfunciones que pueden ser estimadas individualmente. Entonces, estima las LDC o PF (la variable de estimación) para cada subfunción. Luego, aplica las métricas básicas de productividad a la variable de estimación apropiada y deriva el costo y el esfuerzo para la subfunción. Combinando las estimaciones de las subfunciones se produce la estimación total para el proyecto entero.

Diferencias

Estas técnicas difieren en el nivel de detalle que requiere la descomposición.

Cuando se utiliza LDC como variable de estimación, la descomposición funcional es absolutamente esencial y, a menudo, se lleva hasta considerables niveles de detalle. Debido a que los datos requeridos para estimar los Puntos de Función son más macroscópicos,

Cuando se utiliza la variable de estimación PF el nivel de descomposición es considerablemente menos detallado. Debe tenerse en cuenta que mientras que LDC se estima directamente, PF se determina indirectamente mediante la estimación del número de entradas, salidas, archivos de datos, peticiones e interfaces externas, entre otras.

1.4.2- Técnica de Estimación Por Casos de Uso

Análisis de Punto de Casos de Uso: Método propuesto por Gustav Karner que más adelante es refinado por otros autores profesionales. Con el mismo se puede estimar el tiempo de desarrollo de un proyecto. Consiste en asignarle pesos a una serie de factores que lo afectan con el fin de obtener un tiempo total estimado para el proyecto.

Este método incluye una serie de pasos para llegar a un resultado estimado del esfuerzo del proyecto.

Primeramente se identifican los Puntos de Casos de Uso Desajustados. Esto es posible a través de una ecuación determinada que se obtiene del cálculo de los Factores de Pesos de los Actores y los Factores de Pesos de los Casos de Uso.

El primero se calcula mediante el análisis de la cantidad de los Actores del sistema y la complejidad de cada uno de ellos que se identifica si se trata de una persona o un sistema y la forma en que interactúan los actores con el sistema.

El segundo se calcula analizando la cantidad de Casos de Usos y la complejidad de los mismos. Para el análisis de la complejidad se tiene en cuenta las transacciones que son un conjunto de eventos entre los actores y el sistema.

El segundo paso para llegar a la estimación del proyecto, se realiza un cálculo donde se hallan los Puntos de Casos de Uso Ajustados. Esto es posible mediante la ecuación que requiere de los Puntos de Casos de Uso desajustados, y una serie de factores tanto de complejidad técnica como de ambiente.

El tercer paso para la estimación se hace posible con el cálculo del esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación. Con los puntos de Casos de Uso Ajustados y el factor de conversión (horas-hombres por Puntos de Casos de Uso) se puede obtener el esfuerzo de este flujo de trabajo. Con el resultado del mismo se pueden sacar los resultados de los demás flujos de trabajo.

Finalmente se obtiene la estimación del esfuerzo del proyecto con el total de los esfuerzos de los flujos de trabajo antes calculados. Aquí se tiene en cuenta el número de personas que trabajan en el proyecto.

Estos cálculos no son estimaciones exactas pero se aproximan bastante a un valor real.

1.4.3- Modelo COCOMO

Este modelo de estimación constituye una jerarquía de modelos que permiten calcular esfuerzos y costos de desarrollo del software entre los que se encuentran el modelo básico, intermedio y avanzado de COCOMO:

COCOMO I: Es el Modelo COCOMO básico que calcula el esfuerzo y el costo del desarrollo de Software en función del tamaño del programa, expresado en las líneas estimadas.

COCOMO II: Es el Modelo COCOMO intermedio que calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de conductores de costos que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.

COCOMO III: Es el Modelo COCOMO avanzado que posee todas las características de la versión y lleva a cabo una evaluación del impacto de los conductores de costos en cada caso (análisis y diseño, etc.) del proceso de Ingeniería de Software.

1.4.4- Herramientas Automáticas de Estimación

Las Herramientas Automáticas de Estimación permiten al planificador del Proyecto de Software estimar costos y esfuerzos y llevar a cabo distintos análisis.

El planificador del Proyecto de Software deberá estimar tres cosas antes de que comience el proyecto: cuánto durará, cuánto esfuerzo requerirá y cuánta gente estará implicada. Además el planificador debe predecir los recursos de hardware y software que va a requerir y el riesgo implicado.

El modelo implementado por la herramienta automática de estimación proporciona estimaciones del esfuerzo requerido para llevar a cabo el proyecto, los costos, la carga de personal, la duración, y en algunos casos la planificación temporal de desarrollo y riesgos asociados.

1.5- Técnicas Gantt y Pert para el Proceso de Planificación

Para una buena estrategia y dirección del proyecto y tomar decisiones de forma rápida y adecuada para hacer las correcciones que se estimen necesarias y con el fin de darle seguimiento, se ha considerado necesario poder utilizar las siguientes herramientas metodológicas:

- Metodología y software de seguimiento
- Reuniones de control, minutas e informes de avance

A continuación se explican estas herramientas.

Metodología y Software de Seguimiento. Se hace uso de dos técnicas conocidas que son la Carta Gantt y la Malla Pert, muy útiles y a través de las cuales se controla y establece la relación de cada una de las etapas con el resto, para descubrir la etapa más atrasada y que afecta la siguiente y al conjunto de trabajo.

Carta Gantt.

Los diagramas de Gantt son una herramienta gráfica con la finalidad de representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto o para mostrar una línea de tiempo en las diferentes actividades haciendo el método más eficiente. También se conoce como Cronograma.

En una Carta Gantt deben estar anotadas todas las actividades del proyecto desde el principio al fin y se indique la duración de cada una. En caso de que una actividad sea requisito para otra, sólo podrá comenzar cuando la anterior esté terminada. Lo mismo si dos actividades son ejecutadas por la misma persona, se debe indicar que la segunda comenzará cuando la primera ya esté terminada.

Las ventajas principales de una Carta Gantt son: fácilmente comprensible para proyectos pequeños, que es de fácil representación y es fácil de leer.

Las desventajas radican en que puede ser bastante engorroso para proyectos complejos con más de unas 30 actividades.

Malla Pert "Program Evaluation and Review Technique" (Técnica de Revisión y Evaluación de Programas).

Esta técnica permite generar una red de actividades que muestra la secuencia en que ellas deben ejecutarse. Es importante visualizar la existencia de una ruta crítica, que es el conjunto de actividades que se realiza de manera secuencial y que al atrasarse o adelantarse en su ejecución, afectará la fecha final de cierre del proyecto.

Las ventajas principales de una Malla Pert son que permite ver gráficamente la secuencia de actividades y su dependencia; que permite ver qué actividades se pueden modificar sin alterar la duración del proyecto y que muestra cuáles de ellas son críticas. Las desventajas son que a los no familiarizados, se les hace difícil de entender; que se debe tener mucha claridad sobre todas las actividades existentes y que se debe conocer muy bien la secuencia de desarrollo de cada una y las relaciones entre ellas, antes de hacer cualquier programación.

1.6 Herramientas de Software para el Proceso de Planificación.

Para llevar a cabo una planificación de proyecto se hace imprescindible el uso de herramientas de software que apoyen este proceso. Existen diversos tipos de herramientas, cada una con sus características y ventajas. Brindan varias opciones para planificar, traen consigo técnicas o gráficos para representar la planificación y mantener informado al equipo de desarrollo. Entre los tipos de herramientas se encuentran las de software libre, de software comercial, etc.

1.6.1 Herramienta Microsoft Project Standard 2003

La familia de productos Microsoft Office Project 2003 está formada por dos líneas de producto: Microsoft Project Standard 2003, y Enterprise Project Management (EPM), una solución empresarial compuesta por Microsoft Project Server 2003, Microsoft Project Professional 2003 y Microsoft Office Project Web Access.

La herramienta de software Microsoft Project Standard 2003 se utiliza para planear y administrar proyectos. Permite mantener informado al grupo de trabajo. Con esta herramienta se puede organizar y realizar un seguimiento de las tareas de forma eficaz para evitar retrasos y no salirse del presupuesto. Trabaja con el diagrama de Gantt para representar gráficamente la planificación.

La herramienta permite dominar el proceso de administración de proyectos con rapidez, ayuda a configurar proyectos, administrar tareas y recursos, realizar un seguimiento de los programas y crear informes a partir de información de los proyectos.

Microsoft Project brinda muchas opciones que le proporciona gran ayuda al planificador.

Con la misma se puede realizar un seguimiento de los planes, del progreso, y evaluarlos. También permite la asignación de recursos a las tareas y el tiempo en el que deberán cumplir cada una de estas.

Entre otras de las opciones que ofrece la herramienta Microsoft Project es que permite hacer comparaciones entre versiones de planes de proyecto, o sea, que permite realizar de forma sencilla un seguimiento de los cambios de versión en los planes de proyecto mediante la herramienta, comparar versiones de un proyecto. Los indicadores gráficos identifican claramente las diferencias entre versiones, por ejemplo tareas agregadas o eliminadas. También posibilita evaluar los cambios con el fin de evitar

retrasos en el proyecto y no salirse del presupuesto mediante la evaluación eficaz del impacto de los cambios en el programa y los recursos del plan.

Microsoft Project Standard 2003 puede actualizar los planes automáticamente, de forma que es posible asignar prioridad al trabajo de forma eficaz y tomar mejores decisiones. Entre otras de las opciones de la herramienta se encuentra realizar un seguimiento del rendimiento donde se le hace un seguimiento del progreso y se comparan o supervisan las variaciones entre objetivos del proyecto previstos y reales, así como costo fecha de inicio y fin, además de mantener registros históricos. También permite una clara comunicación del proyecto y presentarla de diferentes maneras, generar informes predefinidos para imprimir la información de tareas, recursos, asignación o costos que se desee compartir, se pueden presentar los datos de proyecto en otros programas. Microsoft Project se puede ajustar según necesidades de administración de proyectos. Otras de las opciones que nos brinda esta poderosa herramienta es modificar las barras de herramientas, fórmulas, indicadores gráficos e informes para obtener un mayor nivel de personalización. [21]

1.6.2 Herramienta B-kin Project Monitor

La herramienta B-kin Project Monitor se utiliza para planificar proyectos, de forma que se planifican las tareas y se le asignan recursos, costes, etc. Esta herramienta permite dos tipos de agrupaciones para los proyectos: programas y grupos de proyectos.

Ambas permiten gestionar los proyectos de la forma más apropiada para gestionar el trabajo permitiendo extraer información agrupada sobre el avance general de tus proyectos.

Para la asignación de tareas, deberán haberse descompuesto antes, desde superiores generales hasta las más detalladas. Esta herramienta permite crear 4 tipos de tareas diferentes como *Tareas Comunes* que se planifican, se ponen en marcha y se dan por finalizadas. Otro tipo de tareas son las *Entregables* que pasan por un sigilo de aprobación y aceptación antes de ser planificadas y una vez ejecutadas. Además de las mencionadas se encuentran las *Tareas de Entregables*, y finalmente los *Hitos* que son acontecimientos o procesos en la vida del proyecto como reuniones, toma de decisiones, etc.

Además de permitir la asignación de tareas, tiene múltiples opciones para dar de alta a una tarea, asignar personas, introducir costes de proyectos, asociar documentos a una tarea, responder a los foros, guardar la línea base para proyectos y tareas, permite consultar informes, etc.

B-kin Project Monitor es un producto pensado para trabajar a través de Internet sin necesidad de realizar instalaciones en los sistemas de quien lo necesite (modalidad Online), aunque también se puede instalar en la Intranet del usuario e integrarlo con otros sistemas de gestión que puede tener el mismo (modalidad InPlace) [22].

1.6.3 Herramienta Project KickStart

Project KickStart es una herramienta poderosa y fácil de usar que ayuda a diseñar, organizar y programar cualquier proyecto [23]. Se centra en la estructura del proyecto, los objetivos, los recursos, los riesgos y las cuestiones estratégicas. La herramienta posee y brinda algunas características y ventajas que facilitan el trabajo de la planificación como:

- Se puede utilizar en proyectos de cualquier tamaño
- Se puede iniciar con Ejemplos de Proyectos
- Presenta una Gráfica de Gantt para programación "completa"
- Siete tipos de informes preestablecidos
- Enlace dinámico con Word, Outlook, PowerPoint y Excel para incluir sus proyectos en la planeación de sus propuestas y planes de negocio
- Enlace dinámico con Microsoft Project, ACT! SureTrak, P3, FastTrack Schedule, Project Scheduler, and Milestones, WBS Chart - ideal para los nuevos usuarios
- Se desarrolla una visión global clara del proyecto
- Permite un control absoluto, más eficiente, más efectivo y más exitoso

1.6.4 Herramienta GanttProject

GanttProject es una herramienta para planeamiento de proyectos muy similar a MS Project. Está hecha en Java por lo que corre en cualquier sistema operativo, es bastante sencilla de usar y tiene como

características importantes que puede importar archivos de MS Project y exportar a HTML, PDF y MS Project. [24]

GanttProject es una herramienta gratuita para crear una completa planificación de un proyecto de forma muy visual. Todo queda bajo control en GanttProject, desde los recursos necesarios en forma de personal, los días festivos, hasta dividir el proyecto en un árbol de tareas y asignar a cada uno los recursos oportunos.

Un punto interesante es que permite establecer dependencias entre las tareas, de ésta forma, una tarea no podrá empezar hasta que esté acabada la anterior.

GanttProject es una herramienta para crear proyectos planificados por medio de gráficos de Gantt. Presenta una serie de características que la convierten en una poderosa herramienta como las mencionadas:

- Soporta añadir y quitar columnas personalizadas
- Puedes exportar tus proyectos a páginas HTML (web), GanttProject usa conversión XSL
- Permite trabajar con proyectos almacenados en servidores web. Si el servidor soporta WebDAV, puedes guardar/publicar el proyecto en él
- Incluye funciones personalizables
- Es posible organizar tareas de forma jerárquica
- Permite publicar un informe en formato PDF

1.6.5 Herramienta Trac

Trac es una herramienta de software libre muy útil para la gestión de proyectos. La misma está escrita en python, incluye componentes con funcionalidades importantes como Wiki para crea páginas Web, un inssue tracker, navegador de código que posibilita la vista del código fuente. Además se integra fácilmente con repositorios de subversión. Es muy fácil de usar y presenta ventajas tanto de facilidad como flexibilidad que permiten el buen manejo de la misma y la organización de un proyecto.

Las funcionalidades del trac posibilitan el seguimiento del proyecto para tener un conocimiento del estado del proyecto para lograr el objetivo.

1.6.6 Comparación entre Herramientas de Planificación

Según las herramientas estudiadas se puede establecer una comparación entre ellas para facilitar la selección de la que se va a utilizar en el proceso de planificación.

De forma general, se percibe que todas las herramientas son empleadas para la planificación de proyectos de software, la organización, el control y seguimiento del estado de las actividades a realizar por parte del personal del proyecto. Todas incluyen una serie de opciones que permiten añadir recursos, tareas.

Cada una de las herramientas presenta ventajas que permiten una buena planificación y organización de la misma.

Microsoft Project trabaja con el diagrama de Gantt para representar de forma gráfica la planificación y establecer una buena comunicación entre las personas del proyecto. Es muy fácil de usar y de entender.

Por otra parte, la herramienta B-Kim Project Monitor brinda la posibilidad de planificar por dos tipos de agrupaciones (programa y grupos de trabajo). La misma permite crear 4 tipos de tareas. Incluye una serie de opciones para la planificación.

Project KickStart es una herramienta muy poderosa y fácil de usar. Se puede utilizar en proyectos de cualquier tamaño. Presenta gráficos de Gantt para programas completo. La misma tiene enlaces dinámicos de Word, Power Point, Excel, Microsoft Project. Mediante esta se desarrolla una visión global clara del proyecto y permite un control absoluto y eficiente.

Una herramienta de software libre es el GanttProject muy similar al Microsoft Project. Está hecho en Java y tiene una gran ventaja, corre en cualquier sistema operativo. Es muy sencillo de usar, gratis, y todo queda bajo control.

Por último, otra de las herramientas de software libre y útil para la gestión de proyectos es la llamada TRAC. Esta incluye componentes importantes como Wiki para crear páginas Web. Se integra fácilmente con repositorios y presenta ventajas de flexibilidad y permite el manejo de la misma.

Con las características y ventajas antes mencionadas se comparan y se llega a la conclusión de que todas son muy importantes para la planificación de proyectos. Pero Microsoft Project es una de las más fáciles de manejar y entender. Consta de todas las funcionalidades necesarias que se pueden utilizar para una buena planificación de proyectos.

1.7 Selección del Modelo de Planificación a aplicar en el Proyecto Productivo IPC

Para llevar a cabo una buena planificación en el proyecto IPC se selecciona el modelo definido por Roger Pressman en su libro "Un enfoque Práctico". El mismo describe la metodología RUP como una guía para el proceso de desarrollo de software, la cual es muy conocida y permite además una organización y una buena ingeniería de software. Este modelo deja claro que la planificación de proyecto se centra en realizar una planificación sobre estimaciones que incluye técnicas de puntos de función (PF), de líneas de código (LDC) y modelos de estimación como COCOMO y Estimación por Puntos de Casos de Uso. Incluye también una serie de actividades como análisis y gestión de riesgos y propone la planificación temporal como una forma de seguimiento y control de las tareas a cumplir.

Por la sencillez y tamaño del proyecto se estimó conveniente dentro de este modelo hacer uso de la división de tareas en partes más pequeñas que es una de las posibilidades que establece el mismo y que permite una organización más eficiente para el equipo de trabajo de IPC.

El modelo definido trae consigo actividades como análisis y gestión de riesgos muy importante para cualquier proyecto en especial para IPC pues en poco tiempo desarrollar un sistema es muy probable que los riesgos se hagan realidad.

La planificación temporal que es otra de las actividades que propone el modelo definido, es muy importante llevarla a cabo en el proyecto con el fin de asignarle las tareas ya refinadas al personal a lo largo del proceso de desarrollo del software y darle un estricto seguimiento mediante encuentros y reuniones periódicas. La misma incluye un documento denominado Plan de Proyecto que incluye una serie de informaciones sobre la planificación, riesgos, estimaciones y que se van actualizando mediante el avance del proyecto.

El modelo definido por Roger Pressman es bastante completo y apropiado para llevar a cabo la planificación de proyecto.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Definición de la herramienta para implementar la estrategia de planificación en el proyecto IPC

Para una buena planificación en el proyecto IPC se hizo necesario el uso de la herramienta de software Microsoft Standard Project 2003.

Después de un profundo estudio de las herramientas de planificación, por parte del planificador del proyecto, se llegó a la conclusión de trabajar con esta herramienta ya que es más fácil de manejar, permite una organización y una buena ingeniería de software. La misma reúne todas las condiciones para una buena planificación del proyecto IPC.

Microsoft Project Estándar 2003 permite llevar a cabo la planificación detallada de las tareas a realizar, de los recursos que se le asignan y el tiempo que se le estima a cada una de ellas, fechas de inicio y fin. Este proceso es representado en un diagrama de Gantt que trae consigo la herramienta, que permite mostrar de forma gráfica la planificación del proyecto IPC. Integra procesos como: planificación inicial, reporte diario, seguimiento de riesgos, análisis de costes, etc., lo que puede suponer una gran ventaja y mejora para el proyecto.

Estas ventajas hacen más eficiente el trabajo del proyecto, el avance del mismo y por consiguiente, que el cliente quede conforme, tanto con la calidad como con la entrega a tiempo del producto.

La misma puede ser utilizada por el líder del proyecto, el personal de Gestión de Configuración y de Calidad para conocer el estado de las tareas a realizar de cada integrante y del proyecto en general.

Por el tamaño y sencillez del proyecto IPC, se llegó al acuerdo llevar a cabo una planificación más a menas, con sólo la asignación de tareas y el tiempo a realizar, así como los recursos humanos. Además darle seguimiento y control a la planificación y definir riesgos y problemas que el proyecto pueda presentar. Entre otras opciones sencillas y fáciles de manejar.

2.2 Definición de la Estrategia Organizativa

Según la estrategia de planificación seleccionada, el proyecto IPC pone en práctica la misma con el objetivo de lograr una organización entre las personas del proyecto y el desarrollo del producto con la calidad requerida y en el tiempo establecido. Dentro de las actividades estratégicas de planificación se definen las actividades y recursos que requiere el proyecto para el desarrollo de un producto eficiente a través de estimaciones. La aplicación de las mismas en el proyecto IPC se explica a continuación.

2.2.1 Definición del Ámbito del Software.

La primera actividad a realizar en el proceso de planificación del proyecto es determinar el ámbito del software. Para la definición del mismo se tienen en cuenta la necesidad del proyecto de realizar el sistema, objetivos o fin que tiene con el desarrollo del mismo y metas trazadas, o sea lo que deberá ser capaz de hacer el sistema que responda a los requerimientos del cliente. Estos aspectos definidos se mencionan a continuación.

Necesidad: La Oficina Nacional de Estadísticas (ONE) desde hace algunos años se dedica a archivar y procesar gran cantidad de información de muchas esferas de la sociedad cubana. La misma utiliza un sistema para el cálculo de precios al consumidor muy ambiguo. Como respuesta a este problema, el proyecto IPC debe desarrollar un sistema con nuevas funcionalidades y más actualizado.

Objetivos: El sistema IPC se desarrolla con el fin de dar soluciones al problema planteado por la ONE, de permitir el cálculo de precios al consumidor. El mismo se define como una medida estadística de la evolución de los precios de los productos y servicios que consumen los hogares cubanos.

Metas: El proyecto se traza desarrollar un sistema que cumpla con los requerimientos del cliente, que permite conocer la evolución de los precios de los productos y servicios consumidos en los hogares cubanos, y que realice las funcionalidades que necesita dicho sistema como: automatizar la autenticación de usuarios, fusión de datos, emisión de los mismos, emisión de tablas de Precios, emisión de tablas de Índices, automatizar la gestión de usuario y gestión de clasificador, entre otras.

Pero estos aspectos no son suficientes aún para la descripción del **Ámbito** por lo que se requiere obtener de otra forma la información necesaria para definirlo. Esto es posible a través de un encuentro entre el cliente y los ingenieros de software mediante un conjunto de preguntas.

Primeramente el analista, en el primer encuentro, realiza algunas preguntas al cliente para el entendimiento del problema, para conocer las personas interesadas en la solución del mismo y las posibles soluciones. Estas preguntas se definen de la siguiente forma:

- ¿Quién solicita el trabajo?
- ¿Quién utilizará la aplicación?
- ¿Qué beneficio económico tiene una buena solución?
- ¿Existe otro camino para la solución?

Después de estas preguntas de contextos libres, se realizan otro conjunto de preguntas para un mejor entendimiento del problema por parte del analista y que el cliente pueda expresar sus ideas sobre la solución. Una de las preguntas es:

- ¿Cómo caracterizaría el cliente el resultado (correcto) si se genera una solución satisfactoria?
- ¿Puede el cliente mostrar el entorno en el que se utilizará la solución?
- ¿Hay aspectos o limitaciones especiales de rendimientos que afecten la forma en que se afronte la solución?

Después de las preguntas antes mencionadas es necesario conocer la eficiencia del encuentro o reunión por lo que se vuelve a realizar un conjunto de preguntas:

- ¿Estas capacitado para responder mis preguntas?
- ¿Se le está haciendo muchas preguntas?

- ¿Son relevantes mis preguntas para su problema?
- ¿Hay más personas capacitadas que puedan aportar información adicional?
- ¿Queda algo por preguntar?

A través del estudio realizado para la descripción del Ámbito y la obtención de información para definir el mismo, se pudo formular las preguntas muy semejantes a las estudiadas por su importancia.

Una vez realizado el encuentro entre cliente e ingeniero de software se obtiene una base para la definición del Ámbito pero es importante que se mantengan las reuniones y se traten temas un poco más maduros, que estén más allá de las preguntas y respuestas del primer encuentro, temas sobre elementos de negociación, especificación y de resolución de problemas.

Ámbito del Software

El Índice de Precios del Consumidor específicamente, es una medida estadística de la evolución de los precios de los productos y servicios que consumen los hogares cubanos, de extrema importancia para analizar el comportamiento de varios indicadores económicos y sociales de nuestro país.

El conjunto de productos y servicios se obtiene básicamente del consumo de las familias y la importancia de cada uno de ellos en el cálculo del IPC está determinada por dicho consumo.

Dichos productos y servicios se extraen de una encuesta que se realiza cada 5 o 10 años a una muestra de hogares de Cuba, por lo que son los que más consume la población.

La última encuesta que se hizo data de Diciembre de 1999.

Ahora bien, para hallar el IPC no sólo es necesario tener el Periodo Base, que es al que anteriormente se ha hecho referencia, salido como resultado de la Encuesta Nacional. También es necesario conocer el precio de dichos productos en un momento dado para de ahí ver la variación de precios y hallar el IPC.

Estos se obtienen mediante encuestas realizadas mensualmente o semanalmente en provincias y municipios del país. Dichas encuestas son enviadas por un especialista regional a la Oficina Nacional de Estadísticas vía correo electrónico.

El especialista de la ONE recibe la encuesta, verifica que sea válida la información y la procesa en el sistema.

Es importante apuntar además que el IPC que se calcula en Cuba tiene características muy peculiares que no las tiene ningún país en el mundo. En otros países existe un solo mercado por lo que un artículo o producto determinado tiene un solo precio. En Cuba no es así, por ejemplo: la carne tiene diferentes precios, dependiendo del tipo de mercado.

Por tal motivo, se llegó a la conclusión de que para hallar el IPC General, es necesario hallar 4 IPC específicos, que son el IPC del Mercado Formal, el IPC del Mercado Informal, el IPC del Mercado Agropecuario y el IPC del Mercado en divisas.

Cada uno de ellos tiene un peso determinado en el IPC General. (Dígase peso al porcentaje en importancia que representa un IPC específico con respecto al General.)

También se hallan específicamente 3 tipos de IPC General: El IPC General Cuba, el IPC General Ciudad Habana y el IPC General Cuba (excepto Ciudad Habana).

Es por eso que se realizan 4 tipos de encuestas a productos: Encuesta del Mercado Formal (mensualmente), Encuesta del Mercado Informal (semanalmente), Encuesta del Mercado Agropecuario (semanalmente) y Encuesta del Mercado en Divisas (mensualmente).

La Encuesta al Mercado Formal se realiza solamente en 4 provincias, la del Informal y Agropecuario en todas y la Encuesta del Mercado en Divisas solamente en Ciudad de la Habana.

Es importante aclarar que dichas encuestas se realizan en centros comerciales donde frecuentan gran cantidad de personas para que los datos que se recojan sean lo más reales posibles.

Por otra parte los productos se dividen en grupos, subgrupos y semisubgrupos, donde cada producto tiene un peso en un semisubgrupo, semisubgrupo en el Subgrupo y el Subgrupo sobre el Grupo. A dichos pesos se les llama ponderaciones que conceptualmente viene siendo también el porcentaje en importancia que representa el nivel más bajo en el nivel superior.

Después de la definición del Ámbito se pudo apreciar según los estudios que el proyecto IPC puede llevar a cabo el desarrollo del sistema de forma eficiente. Además se pueden delimitar las funciones con las que debe contar el sistema. Quedan definidas de la siguiente forma:

- Mostrar una interfaz que contenga el usuario y contraseña que se debe introducir
- Verificar si el usuario y contraseña entrados son válidos
- Activar todas las opciones del Menú
- Activar solo las opciones para ese tipo de usuario
- Mostrar el mensaje: "Acceso Denegado"
- Mostrar una interfaz que contiene año y mes a seleccionar
- Verificar si no se han fusionado los datos seleccionados
- Procesar y almacenar los datos en la base de datos
- Mostrar en pantalla el cartel: "Ya se ha procesado con estos datos. ¿Desea rescribir?"
- Mostrar una interfaz que contiene tipo de mercado, año y mes a seleccionar
- Verificar si ha procesado con la fecha y mercado seleccionados
- Mostrar en pantalla la información correspondiente a los datos entrados por el actor
- Mostrar por pantalla el mensaje: "No se ha procesado con la fecha que usted ha seleccionado"
- Pedir especificación del tipo de mercado, región, año y mes a procesar
- Verificar si puede emitir con lo datos especificados
- Mostrar por pantalla las tablas de precios
- Mostrar en pantalla el siguiente mensaje: "No se puede mostrar con dichos datos"
- Mostrar por pantalla las tablas de índices.
- Mostrar por pantalla el siguiente mensaje: "No se puede emitir con dichos campos, inténtelo nuevamente"
- Muestra una interfaz que contiene tres opciones: crear usuario, modificar usuario
- Mostrar los componentes para poder introducir un nuevo usuario

- Verificar que el usuario no este creado
- Mostrar los usuarios creados
- Actualizar los cambios realizados
- Mostrar los usuarios creados
- Mostrar el mensaje por pantalla:” ¿Está seguro que lo desea eliminar?”
- Mostrar una interfaz que contiene dos opciones: insertar producto, eliminar producto, modificar producto, eliminar usuario.
- Mostrar los componentes para poder introducir un nuevo producto
- Verificar que el nombre y el código no existan en otros productos
- Mostrar los productos almacenados
- Mostrar el mensaje por pantalla:” ¿Está seguro que lo desea eliminar?”
- Eliminar el producto
- Mostrar los productos almacenados.
- Mostrar el mensaje por pantalla:” ¿Está seguro que desea realizar las modificaciones?”.
- Modificar el producto

2.2.2 Estimación de Recursos Humanos.

La selección del personal del equipo de desarrollo del software se realiza a través de un aviso por correo electrónico a un grupo de personas desvinculadas de proyectos. Cada uno de ellos tiene la posibilidad de escoger el rol donde presentan mayor experiencia. Se hace una pequeña comprobación para verificar en el estado que están en cuanto a conocimientos del rol correspondiente.

Los datos de todo el personal del equipo de desarrollo se guardan en una plantilla con el objetivo de tener un control del mismo. Esta contiene: nombre de cada integrante, grupo al que pertenecen, apartamento donde residen, rol que desempeñan en el proyecto. [Ver anexo 1]

En el proyecto se le asignó al personal del equipo de desarrollo IPC el tiempo en que debe trabajar, e investigar para su preparación y desempeño del rol. El mismo se explica de la siguiente forma:

Se le asigna al analista, diseñador, arquitecto, diseñadores de BD, e Ingenieras de pruebas 5h de trabajo por día, para un total de 30 h semanal y al programador 6h por la complejidad de su trabajo, para un total

de 36h por semana. Para la investigación y preparación se le asignan al personal del equipo 2 h lo que representa a la semana un total de 12h excepto el programador que se le estima un tiempo diario de 3h para un total de 18h. No se tienen en cuenta carga docente pues el equipo de trabajo no presenta ninguna. La siguiente tabla muestra los resultados.

Horas de trabajo y Preparación

Horas	L	M	M	J	V	S	Total	Rol
Trabajo	5h	5h	5h	5h	5h	5h	30h	Analista
Preparación	2h	2h	2h	2h	2h	2h	12h	Analista
Trabajo	5h	5h	5h	5h	5h	5h	30h	Diseñador del sistema
Preparación	2h	2h	2h	2h	2h	2h	12h	Diseñador del sistema
Trabajo	5h	5h	5h	5h	5h	5h	30h	Arquitecto
Preparación	2h	2h	2h	2h	2h	2h	12h	Arquitecto
Trabajo	6h	6h	6h	6h	6h	6h	36h	Programador
Preparación	3h	3h	3h	3h	3h	3h	18h	Programador
Trabajo	5h	5h	5h	5h	5h	5h	30h	Diseñador de BD
Preparación	2h	2h	2h	2h	2h	2h	12h	Diseñador de BD
Trabajo	5h	5h	5h	5h	5h	5h	30h	Ingenieras de prueba
Preparación	2h	2h	2h	2h	2h	2h	12h	Ingenieras de prueba

Para que el personal del proyecto desempeñe su trabajo, se prepare o capacite para el mismo, el tiempo que se estimó a cumplir, es ajustado a un tiempo de máquina que se crea. El mismo se hace con el objetivo de que el trabajo a realizar no se retrase por mala organización y distribución de las máquinas. En el mismo se asignan 2 personas por cada una, esto equivale a 6h de trabajo como mínimo. [Ver anexo 2]

2.2.3 Estimación de Herramientas de Hardware y Software

Para el desarrollo del sistema se hizo una selección de las herramientas hardware y software que se estimaron convenientes usar.

Herramientas de Hardware

Para el desarrollo del proceso de software se pusieron al servicio 5 PC. Esta pequeña cifra se debe a que el equipo de trabajo es muy pequeño. De ellas una PC servidor de BD y una PC servidor de repositorio. A cada uno de ellas se le asignó un número. [Ver anexo 3]

PC1- Servidor de BD, (Pentium 4, CPU 250GHz, 248 Mb de RAM)

PC2- (Pentium 4, CPU 250GHz, 248 Mb de RAM)

PC3- (Pentium 4, CPU 250GHz, 248 Mb de RAM)

PC4- (Pentium 4, CPU 250GHz, 248 Mb de RAM)

PC5- Servidor de repositorio, (Pentium 4, CPU 250GHz, 248 Mb de RAM)

Herramientas de Software

Entre las herramientas de software necesarias para desarrollar el proceso de software se encuentran:

- Como lenguaje de programación, C#
- Como plataforma, .NET Framework 2.0
- Para el modelado del sistema, Rational Rose Enterprise Edition
- Para la Gestión de BD, Microsoft SQL Server 2005

2.2.4 Estimación de Proyectos de Software

En el proyecto IPC se utilizó para la estimación del esfuerzo del proyecto la técnica de Puntos de Casos de Uso. Esta técnica es muy fácil de manejar, y para no perder tanto tiempo en estimaciones se llegó a la concepción de que es la más indicada.

Mediante esta técnica se puede analizar el esfuerzo de cada persona en el proyecto a través de una serie de pasos.

- 1- Identificación de Puntos de Casos de Uso Desajustados
- 2- Ajustar los Puntos de Casos de Uso
- 3- Calcular esfuerzo de Flujo de Trabajo de Implementación
- 4- Calcular esfuerzo de todo el Proyecto

Los mismos se definen con las siguientes variables:

UUCP: Puntos de Casos de Uso Desajustados

UCP: Puntos de Casos de Uso Ajustados

EF: Esfuerzo de Flujo de Trabajo de Implementación

ET: Esfuerzo de todo el Proyecto

1- Identificación de Puntos de Casos de Uso Desajustados

A través de la ecuación $UUCP = UAW + UUCW$ se pudo identificar los Puntos de Casos de Uso Desajustados

Donde:

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

El valor de **UAW** se calcula teniendo en cuenta la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Si es Simple el peso toma valor de 1, si es Medio, toma valor 2, y si es Complejo, de 3.

Gráficamente queda de la siguiente manera:

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API, Application Programming Interface)	1	0*1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2	0*2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica	3	3*3
Total			9

Después de un análisis se llega a la conclusión que **UAW = 9**

El valor de **UUCW** se calcula por la cantidad de Casos de Uso del sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia, son un conjunto de eventos entre los actores y el sistema. La cantidad de transacciones se determina a partir de la descripción textual del CU. Mientras más detallada la descripción textual, más transacciones y mayor exactitud en las estimaciones.

Cuando los Casos de Uso son Simples, de 1-3 restricciones, toma un valor de peso de 5, cuando son Medio, de 4-7 restricciones, adquiere valor de 10 y si es Complejo, de 8-10 restricciones, su valor de peso es de 10.

En la siguiente tabla queda explícito:

Tipo	Descripción	Peso	Cant * peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones	5	7*5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones	10	7*10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones	15	0*15
Total			7*5 + 7*10 =105

$$UUCW = \text{Cant} * \text{peso} = 7*5 + 7*10$$

El Factor de Peso de los Casos de Uso Desajustados **$UUCW = 105$** .

Con el valor de las variables calculadas, se puede obtener que

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 105$$

$$UUCP = 114$$

2- Ajustar Puntos de Casos de Uso

Después de identificados los Puntos de Casos de Uso Desajustados, la ecuación

$$UCP = UUCP * TCF * EF \text{ permite ajustar los Puntos de Casos de Uso.}$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Para Calcular TCF se utiliza la ecuación $TCF = 0.6 + 0.01 * \sum (Peso_i * Valor_i)$ (Donde Valor es un número del 0 al 5)

Significado de los valores

0: No presente o sin influencia,

1: Influencia incidental o presencia incidental

2: Influencia moderada o presencia moderada

3: Influencia media o presencia media

4: Influencia significativa o presencia significativa

5: Fuerte influencia o fuerte presencia

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	$\sum (Peso_i * Valor_i)$
T1	Sistema distribuido	2	0	El sistema es centralizado	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	1	La velocidad es limitada por las entradas provistas por el usuario	1
T3	Eficiencia del usuario final	1	4	El sistema debe salir con eficiencia	4

T4	Procesamiento interno complejo	1	3	Los cálculos son un poco Complejos	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	4	El código debe ser reutilizable	4
T6	Facilidad de instalación	0.5	5	Se requiere una instalación fácil	2.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	El sistema debe ser fácil de usar	2
T8	Portabilidad	2	4	Se requiere que el sistema sea portable	8
T9	Facilidad de cambio	1	2	Cambio moderado	2
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia	0
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	5	Maxima Seguridad	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	0	No hay acceso directo	0
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a los usuarios	1	1	Sistema fácil de usar.	1
Total					32

$$TCF = 0.6 + 0.01 * 32$$

$$TCF = 0.92$$

Para Calcular **EF** se emplea la siguiente ecuación

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

(Donde Valor es un número del 0 al 5)

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentario	Σ (Peso_i * Valor_i)
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	El grupo está bastante familiarizado con el modelo	6
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	5	El equipo de trabajo conoce bien la aplicación	2.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	La mayoría del grupo programa en Objetos	4
E4	Capacidad del analista líder	0.5	3	Existen problemas con el liderazgo. El analista está bien preparado	1.5
E5	Motivación	1	4	La motivación es normal	4
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	2	Se esperan cambios	4
E7	Personal part-time	-1	0	Todo el grupo es full-time	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	Se usará el lenguaje C#	-2
Total					20

Finalmente se obtiene el resultado del factor de ambiente

$$EF = 1.4 - 0.03 * 20$$

$$EF = 0.8$$

Una vez calculadas las variables **CTF** y **EF** se puede obtener el resultado del ajuste de los Casos de Uso.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 114 * 0.92 * 0.8$$

$$UCP = 83.904$$

3- Calcular el esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación

El paso siguiente realizado es el cálculo de esfuerzo del Flujo de Trabajo de Implementación.

$$E = UCP * CF$$

Donde

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión

Para calcular CF, primeramente se tienen en cuenta los siguientes datos:

CF = 20 horas-hombre (si $Total_{EF} \leq 2$)

CF = 28 horas-hombre (si $Total_{EF} = 3$ ó $Total_{EF} = 4$)

CF = abandonar o cambiar proyecto (si $Total_{EF} \geq 5$)

Donde:

$Total_{EF} = Cant\ EF < 3$ (entre E1 –E6) + $Cant\ EF > 3$ (entre E7, E8)

Como $Total_{EF} = 2 + 0$

$$\text{Total}_{EF} = 2$$

$$CF = 20 \text{ horas-hombre} \text{ (porque } \text{Total}_{EF} \leq 2)$$

Luego $E = 83.904 * 20 \text{ horas-hombre}$

$$E = 1678.08 \text{ horas-hombre}$$

Rta) El resultado del esfuerzo de el Flujo de Trabajo de Implementación es $E = 1678.08 \text{ horas-hombre}$

4- Calcular el esfuerzo de todo el Proyecto

Felizmente se han calculado todas las variables que se utilizan para el cálculo del esfuerzo de todo el proyecto. En la tabla siguiente se muestran los resultados estimados del esfuerzo de cada flujo de trabajo. A cada una se le asignó un valor de esfuerzo en cifras decimales y el por ciento que representa. Por el esfuerzo calculado del FT de implementación, salen los demás esfuerzos.

Actividad	% esfuerzo	Valor esfuerzo
Análisis	10%	419.52 horas-hombre
Diseño	20%	839.04 horas-hombre
Implementación	40%	1678.08 horas-hombre
Prueba	15%	629.28 horas-hombre
Sobrecarga	15%	629.28 horas-hombre
Total	100%	4195.2 horas-hombre

Conocidos los esfuerzos y el total de ellos, se puede decir que

Suponiendo que en el proyecto, una persona trabaje 6 horas por día, y un mes tiene como promedio 30 días; la cantidad de horas que puede trabajar una persona en 1 mes es 180 horas

Si $E_T = 4195.2$ horas-hombre y por cada 180 horas yo tengo 1 mes eso daría un $E_T = 23.3$ mes-hombre

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado en más o menos 1 año y 11 meses (23.3 mes-hombre)

Si en el equipo hay 11 personas y todas realizan el mismo esfuerzo entonces el problema analizado puede terminarse en aproximadamente 63 días (2 meses y 3 días)

2.2.5 Planificación Temporal

En la planificación temporal del proyecto IPC se definen las tareas de ingeniería de software y se le asignan recursos. Dichas tareas son refinadas por el corto tiempo que dispone el proyecto. A cada una de ellas se le asignan además un tiempo para que el equipo de desarrollo termine en el tiempo establecido.

Después de una estimación del software se pudo predecir una fecha de terminación del producto, teniendo en cuenta también los recursos de hardware y software que están al servicio del equipo de trabajo. Se tiene en cuenta la disponibilidad del personal de tiempo completo equivalente a 6h de trabajo y como mínimo 2h al día de preparación para elevar sus conocimientos.

Según los estudios realizados se ajustaron al proyecto alguno de los principios básicos de la planificación temporal.

Interdependencia: En la planificación ocurren algunas tareas de forma independiente, otras de forma paralela e incluso hay tareas que no pueden realizarse hasta que los resultados de la otra no este disponible. Existen interdependencias entre las actividades a desarrollar.

Asignación de tiempo: A cada tarea se le asigna una persona, días de esfuerzos, fechas de inicio y fin.

Validación de Esfuerzo: Se asigna el tiempo teniendo en cuenta el total de personas en el proyecto. Se asigna el esfuerzo según la disponibilidad de la persona.

Responsables Definidos: En el proyecto IPC la asignación se realiza por roles. Se encuentran hasta dos personas desempeñando un mismo rol, por lo que se acordó que se le asignara a cada tarea un rol. En el caso donde los roles sean de dos personas, estas deberán compartirse el trabajo.

Resultados Definidos: cada tarea que se programa tiene un resultado definido.

Hitos Definidos: Los hitos se definen cuando se revisa la calidad del producto. Todas las tareas programadas están asociadas a un hito.

Como se explicó en el capítulo 1, para proyectos que tuviesen un tiempo de duración de aproximadamente un año, es factible la identificación de entre 6 y 7 hitos que culminen en la entrega del producto final. Es por ello que atendiendo a las particularidades del proyecto IPC, como el mismo está concebido para un tiempo de desarrollo de aproximadamente dos meses, que se definen dos hitos fundamentales para la entrega, los cuales son el Documento Visión del Proyecto y el Subsistema de Implementación. Para el tiempo de la entrega, se definen 6 días para la confección del Documento Visión una vez concluida la etapa de análisis, pues es en este momento donde se tienen todos los artefactos necesarios para la elicitación de las funcionalidades.

El responsable designado para esta entrega es el Analista.

El subsistema de implementación es definido como el segundo hito a entregar, pues el mismo contiene las principales clases identificadas en la etapa de diseño y agrupadas en paquetes atendiendo a las funcionalidades. Este artefacto constituye una poderosa herramienta para el desarrollo de la aplicación en su totalidad.

Atendiendo a la complejidad que conlleva la fase de implementación, dicha entrega está prevista para 14 días posteriores a la confección del Documento Visión, siendo responsable de la misma el programador.

Con el progreso de la planificación temporal estos principios son aplicados. Se controlan y se les da un estricto seguimiento. Se realizan reuniones a cada 3 días por la prioridad de terminación del producto, con el fin de verificar el estado de las tareas a realizar en el tiempo establecido, y de los recursos asignados a estas.

En cada reunión se verifica el cumplimiento de las tareas asignadas, el tiempo en que se realizaron. Se toman además aquellas que deberán tener cumplidas para la próxima reunión. Se controla y se analiza el estado del proyecto si se avanza o no.

Plan de Proyecto

Siguiendo el modelo definido anteriormente, en el proyecto IPC se lleva a cabo una planificación temporal donde se le asignan actividades a cada uno de los integrantes que deberán cumplir en un tiempo estimado. Como el proyecto es pequeño se le dio la responsabilidad del rol de Analista a una persona. Se asignó para el rol de Diseñador un solo integrante, uno para el rol de Arquitecto, dos personas para gestionar Base de Datos, una para la Implementación del sistema, y dos para el rol de Ingeniero de Pruebas, adicionándole al equipo de proyecto además dos personas para la Gestión de Configuración. Cada integrante cumple con varias tareas correspondientes al rol que desempeña. Para un mejor conocimiento de la función que desempeña cada rol [ver anexo 4]

La planificación es sencilla y eficiente. Está hecha sobre la herramienta de software Microsoft Project, que es una de las mejores y más utilizadas para la organización de la planificación. Representa mediante el diagrama de Gantt el orden de asignación de cada una de las actividades que deberán cumplir los recursos humanos establecidos, en el tiempo requerido.

El Plan de Proyecto es un plan de trabajo tanto del negocio como del sistema. En el proyecto IPC se acordó llevar a cabo la planificación por fases. El mismo cuenta con un tiempo corto de entrega. El proceso debe ser ágil y para una mejor organización de las actividades y el avance rápido del proyecto se desarrollo un Plan de trabajo para la fase de Inicio donde se encuentra el modelado del negocio.

También se creó un Plan de trabajo para las demás fases, unidas todas, con el objetivo de que actividades de una fase posterior se puedan ir realizando sin tener que esperar a la terminación de la que le antecede. Existen actividades como la implementación de un CU determinado que se pueden realizar después de la descripción del mismo el mismo. También el diseño de BD está muy relacionado con la implementación del sistema y se van realizando las tareas una a continuación de la otra.

A continuación se muestra el Plan de trabajo de la fase de inicio. En el mismo se incluyen las tareas, recursos (personas), fechas de inicio y fin de la actividad y la duración (total de horas o días de trabajo). Se recogen actividades relacionadas con el Negocio que son asignadas al analista En el caso del proyecto IPC hay uno sólo por la poca complejidad del sistema a construir. Para la representación grafica de esta planificación se hace uso del diagrama de Gantt.

Plan de Trabajo de Fase de Inicio

Actividades	Fecha de inicio	Fecha Fin	Duración	Rol
Redefinir Descripción detallada de los procesos de negocio identificados.	2/04/07	3/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Modelo de Negocio	4/04/07	5/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Reglas de Negocio	6/04/07	9/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Diagrama de casos de uso del negocio.	10/04/07	11/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Especificación de casos de uso del Negocio	12/04/07	13/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Diagrama de actividades del negocio	14/04/07	17/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Redefinir Requisitos funcionales	18/04/07	19/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Requisitos no funcionales	20/04/07	23/04/07	2 días	Analista(Edilberto)
Análisis y aplicación de Patrones	24/04/07	25/04/07	2 días	Analista(Edilberto)

El Plan de Trabajo de la las demás fases contiene los mismos datos del plan anterior. En este plan se han dividido las actividades en subtareas más pequeñas para poder llevar un mejor control de las mismas y agilizar el proceso. Las actividades del mismo tienen que ver con el diseño y arquitectura e

implementación del sistema. También se incluyen las tareas sobre las pruebas de calidad de software para probar el sistema una vez implementado. Para una mejor visualización de la planificación.

Plan de Trabajo de Fase de Elaboración y Construcción)

Actividades	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Duración	Rol
Redefinir Casos de uso del Sistema	26/04/07	27/04/07	2 días	Analista (Edilberto)
Redefinir Diagrama de casos de uso del sistema	28/04/07	1/05/07	2 días	Analista (Edilberto)
Redefinir Descripción de casos de uso del sistema	2/05/07	3/05/07	2 días	Analista (Edilberto)
Glosario de Términos	4/05/07	7/05/07	2 días	Analista (Edilberto)
Análisis de descripción de Casos de Uso	4/04/07	5/04/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Análisis del Negocio	6/04/07	9/04/07	2 días	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
División de Subsistemas	8/05/07	9/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Agrupación de las clases de subsistemas	10/05/07	11/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Realización de las clases de diseño (4 clases)	12/05/07	15/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Diagramas de clases para CU	16/05/07	17/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Diagramas de secuencia	18/05/07	21/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Descripción de Clases	22/05/07	23/05/07	2 días	Diseñador (Reinel)
Organigrama de la arquitectura con el análisis del enfoque vertical en subsistema y el enfoque horizontal en capas	10/05/07	11/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
Explicar las relaciones de	12/05/07	15/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)

dependencia entre los subsistemas y el flujo de comunicación entre las capas de la aplicación				
Descripción de la arquitectura. - Vistas de Casos de Uso	16/05/07	17/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
-vista lógica descripción de los subsistemas de a aplicación y las dependencias entre los mismos	18/05/07	21/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
Vista lógica descripción de la arquitectura en capas propuesta en la línea base más detallada	22/05/07	23/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
-Vista de Implementación (realización del diagrama de componentes por cada uno de los casos de uso agrupados por subsistemas)	24/05/07	25/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
Diagrama de componentes de los casos de uso del subsistema seguridad	26/05/07	28/05/07	1 días	Arquitecto (Disnier)
Diagrama de componentes de los casos de uso dentro del Subsistema	29/05/07	30/05/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
Vista de Despliegue	31/05/07	2/06/07	2 días	Arquitecto (Disnier)
Redefinir Capa de Presentación	12/05/07	15/05/07	2 días	Programador (Irochi)
Implementación de la Capa de Negocio (Confección de clases)	16/05/07	23/05/07	6 días	Programador (Irochi)
Validación de la entrada de ficheros a fusionar	24/05/07	25/05/07	2 días	Programador (Irochi)
Trabajando en CU	26/05/07	30/05/07	3 días	Programador (Irochi)
Diseño del Modelo Lógico Entidad Relacional	14/05/07	14/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)

Diseño del Modelo Físico	15/05/07	15/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Realización de procedimientos almacenados básicos	16/05/07	16/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Realización y chequeo de procedimientos almacenados	17/05/07	17/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Investigación de Postgres para generar Triggers	18/05/07	18/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Validación de datos en Base de Datos usando Triggers	19/05/07	21/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Investigación de una herramienta para generar las capas de acceso a datos	22/05/07	22/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Utilización de herramientas que generan las capas de acceso a datos	23/05/07	23/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Pruebas de NHIBERTANTE para consultar a la biblioteca y generar capas de acceso a datos	24/05/07	24/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Descripción de las tablas	25/05/07	25/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Investigar herramienta Tierdeveloper	26/05/07	28/05/07	1 día	Diseñadores de BD (William y Rodolfo)
Implementar capa de acceso a dato	29/05/07	30/05/07	2 días	Diseñadores de BD

				(William y Rodolfo)
Confección de la Plantilla de Estrategia de Pruebas	13/05/07	15/05/07	2 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla Configuración de Entorno de Prueba	16/05/07	17/05/07	2 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla Plan de Pruebas	18/05/07	18/05/07	1 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla Caso de Pruebas para cada Caso de Uso	19/05/07	28/05/07	6 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla de Evaluación de Prueba	29/05/07	30/05/07	2 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla de Procedimientos de Pruebas	31/05/07	1/06/07	2 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)
Confección de la Plantilla de Datos de Pruebas	2/06/07	4/06/07	1 día	Ingenieras de Pruebas (Mavis y Aineris)

Para el seguimiento y control de la planificación se utiliza el diagrama gráfico de Gantt que viene incluido en la herramienta de planificación Microsoft Project. Con el mismo se le da a conocer al equipo de trabajo el estado del mismo, se verifica el cumplimiento de tareas asignadas y se establecen las que deberán realizar en un tiempo definido. Existen actividades que no se logran cumplir en el tiempo establecido como las relacionadas con la implementación del sistema. Lo que provoca un atraso de las demás actividades. [Ver anexo 5]

2.3 Definición de mecanismos para la captura de información, seguimiento y control.

En el proyecto ONE el proceso de captura de información, seguimiento y control se lleva a cabo mediante una metodología de recogida de información que permite llevar el control del equipo de trabajo y darle seguimiento al mismo. Todo esto se hace con el fin de llevar a cabo una buena planificación, que el equipo de trabajo esté bien informado, que sepa qué tarea le corresponde y cuál deberá cumplir con mayor prioridad en el tiempo que se le estableció.

La recogida de información, se hace de forma digital o personal.

Digital:

El planificador recoge las tareas que deberá cumplir cada integrante del equipo de trabajo y las planifica para que sean realizadas en el tiempo que estime conveniente. Luego las publica en el repositorio. De esta forma todo el personal del proyecto podrá acudir al mismo y saber cuál de estas le corresponde y en qué tiempo debe cumplirla.

Cuando hay mucha carga de trabajo en el proyecto y no hay comunicación con el equipo de trabajo, el planificador acude a los documentos almacenados en el repositorio para planificar las demás tareas a realizar.

Personal:

- Se realizan reuniones cada 3 días para chequear el cumplimiento de las tareas y recoger las que deberán realizarse y darle un seguimiento y control al proyecto.

- Se hacen revisiones de las computadoras que se utilizan en el proyecto para ver su estado. Este tiene como fin permitir el control de las mismas, que estén en buen estado. Las mismas se encuentran registradas en un croquis Para una mejor visualización, [ver anexo 3].

- Se verifica a diario si se cumple con el tiempo de máquina asignado al personal. Esto se debe a que las máquinas se distribuyeron para dos personas y puede causar conflictos y los desarrolladores del software contienen mucha carga de trabajo. Para ver el horario [ver anexo 2].

2.4 Análisis de Riesgos y Estrategia de Mitigación

Después de un profundo estudio de análisis y gestión de riesgos, se ha definido en el proyecto IPC una estrategia proactiva e inteligente para reducir o eliminar los riesgos. Teniendo en cuenta que el proyecto es poco complejo, se percibió que la estrategia podría reducirse en la identificación de riesgos y la mitigación de los mismos. La identificación de los riesgos se pone en práctica verificando que algo puede ir mal en el proyecto. Se hace uso de una lista de comprobación para poder identificarlos. Y la mitigación de riesgos ya identificados, se lleva a cabo a través de una estrategia trazada con el objetivo de reducirlos o eliminarlos.

En caso de que existiese un riesgo que pueda afectar el progreso de las actividades a desarrollar en el proyecto, como cambios en los requerimientos, de arquitectura, etc., se pone en práctica el plan de Contingencia como estrategia de Mitigación. Esto se hace con el objetivo de equilibrar el proceso productivo.

2.4.1 Riesgos de Software

Según el estudio de los tipos de riesgos que existen, en el proyecto IPC se lograron identificar riesgos de Proyecto, Técnicos y Predecibles e Impredecibles.

Riesgos de proyectos: Estos amenazan al plan de proyecto provocando el retraso de la planificación temporal. Son problemas relacionados con: personal, requerimientos y herramientas.

Riesgos Técnicos: Son aquellos que impiden el desarrollo del software y por tanto retrasan la planificación temporal del mismo.

Riesgos Predecibles: Son riesgos que se predicen según experiencias en proyectos anteriores. Están asociados con la comunicación del cliente, cambios del personal. Esto representa una amenaza para el desarrollo del software.

Riesgos Impredecibles: Son aquellos riesgos difíciles de identificar que amenazan la planificación temporal y causan daños como atrasos en el proyecto. Son aquellos relacionados con el incumplimiento de actividades en el tiempo establecido.

2.4.2 Identificación de Riesgos de Software

Para poder identificar los riesgos, se creó una lista de comprobación de elementos de riesgos. La misma permite identificarlos según las subcategorías:

Características del cliente:

En el proyecto IPC existe poca comunicación con el cliente lo que provoca que el producto no se desarrolle como se requiere.

Definición del proceso:

Existen cambios en el proyecto de personas, de dirigentes, lo que afecta el desarrollo del producto ya que estas personas deberán estudiar el rol a desempeñar y se pierde mucho tiempo.

En el proyecto no se cumplieron en el tiempo establecido con tareas de implementación.

Entorno de desarrollo:

Se realizaron cambios en la BD debido a cambios de implementación en el sistema.

Tecnología a construir:

En el proyecto se rompieron dos PC, entre ellas el servidor de BD lo que provocó que se reestableciera la asignación de máquinas y problemas para salvar el trabajo con la BD.

Los fallos eléctricos impredeciblemente ocurridos que han puesto en peligro el desarrollo de software ya que se provoca pérdida de información sin salvar.

A continuación se muestran los riesgos identificados y clasificados.

	Riesgos	Clasificación
1	Cambios de dirigentes del proyecto	Riesgos de Proyecto
2	Cambios en el personal del proyecto	Riesgos Predecibles
3	Poca comunicación con el cliente	Riesgos Predecibles
4	Fallos eléctricos	Riesgos Técnicos
5	Cambios en la BD	Riesgos de Proyecto
6	Roturas de PC	Riesgos Técnicos
7	Roturas en el servidor de BD	Riesgos Técnicos
8	Incumplimiento de tareas de implementación en el tiempo establecido.	Riesgos Impredecibles

2.4.3 Estrategia de Mitigación

Para eliminar o minimizar cada uno de los riesgos que han sido identificados se desarrolla una estrategia de mitigación. La reducción de riesgos representa una estrategia proactiva.

- (Riesgo #1): Se asignó un nuevo líder de proyecto para que el cargo que corresponde a la máxima dirección no se quedara vacío y el proyecto tuviese su líder o guía.
- (Riesgo #2): Se ayudaron a aquellas personas que cambiaron de rol para que adquirieran con rapidez los conocimientos necesarios del rol.
- (Riesgo #3): Se realizaron viajes a la Oficina Nacional de Estadísticas para desarrollar reuniones o encuentros con el personal de la misma. Se acordó además mantener un contacto más a menos por correo electrónico.
- (Riesgo #6): Se hace un chequeo a las computadoras, si está actualizado el antivirus, acudir a los técnicos o personas dedicadas a la especialidad para que examinen el estado de las mismas. Darle mantenimiento.

- (Riesgo #7): Para eliminarlo se montó otro servidor de BD en una de las PC mientras se actualizó el antivirus en la máquina servidor y se le dio el mantenimiento que llevaba.
- (Riesgo #8): Se le establecen al programador, metas cortas de tiempo y se le hace un chequeo especial para controlar el estado. También se le asigna más tiempo de máquina que a los demás integrantes del proyecto para que realice sus actividades en tiempo.

2.5 Análisis de los resultados

En este epígrafe se realiza un análisis de los resultados obtenidos con el desarrollo de la estrategia trazada y la aplicación de la herramienta seleccionada.

La estrategia trazada sirvió para estimar cuanto esfuerzo necesitaría el proyecto y cuanto tiempo tardaría según las personas vinculadas al mismo. A raíz de eso, se logró una organización entre las personas y se planificaron las tareas a cumplir por los mismos. Esto fue posible con la ayuda de la herramienta de Software seleccionada Microsoft Project.

El proyecto en sus inicios no tenía una organización adecuada. Las personas no tenían una conciencia de lo que estaba provocando la falta de planificación y fue a través de esta que se logró unificar el proyecto y establecer un plan de trabajo y que se apresurara el proceso.

2.5.1 Estrategia Organizativa del proyecto

La estrategia Organizativa trae consigo una serie de actividades que se llevaron a cabo en el proyecto.

El ámbito del software es la primera actividad que se llevó a cabo en el proyecto. A través de la misma se pudo obtener una mejor visión para las estimaciones y se lograron identificar las funciones del sistema, comprensibles para el equipo de desarrollo.

Otra de las actividades estratégicas es la definición del personal. El proceso de selección permitió que el personal escogiese el rol que quisiera y no se creara descontentos. Con el registro de los datos de cada integrante, se logró el control de los mismos. Y la asignación de un tiempo de máquina, permitió que no se crearan conflictos y se aprovechara mejor el tiempo de trabajo.

Mediante las herramientas hardware asignadas, se pudo asegurar que el producto se desarrollara y no existiese necesidad o faltas de PC. Se logró el control de las mismas.

Con las técnicas de estimación del proyecto se pudo obtener un valor estimado de cuánto esfuerzo se puede emplear para desarrollar el producto y de cuánto tiempo se necesita para realizarlo. A raíz de esto se planificaron un conjunto de tareas para el desarrollo del producto y se le asignaron al personal que debería cumplirlas en un tiempo estimado rigiéndose por el valor obtenido en este proceso de estimación.

Los valores de estimación del esfuerzo del proyecto fueron los siguientes:

Se supuso que las personas del proyecto trabajaran 6 horas por día, lo que equivale a:

1 mes = 30 días y $6h * 30días = 180$ horas al mes

$E_T = 4195.2$ horas-hombre (*Valor total de esfuerzo del proyecto: E_T*)

$E_T = 4195.2$ horas-hombre llevado a meses se obtiene **$E_T = 23.3$ mes-hombre**

$E_T = 23.3$ mes-hombre significa que 1 persona puede realizar el problema analizado en más o menos 1 año y 11 meses (23.3 mes-hombre) y 11 personas, que es la cantidad real del proyecto, tarda en resolver el problema aproximadamente en 63 días que equivale a 2 meses y 3 días.

Otra de las actividades llevadas a cabo dentro de la estrategia trazada, es la planificación temporal que incluye un plan de proyecto con sus planes de trabajo. En el proyecto se llevó a cabo la planificación por fases lo que permitió una organización entre las personas del proyecto,

2.5.2 Mecanismos de Captura de Información

Con esta actividad se logró mantener una comunicación entre todo el equipo de trabajo y llevar a cabo la planificación de forma organizada. Se capturaron todas las informaciones necesarias para planificar las tareas a cumplir por el personal, controlarlas y darle seguimiento. Este mecanismo permitió que el equipo de trabajo se mantuviera bien informado, que conocieran las tareas que se les asignaron, las que debían cumplir y cuáles debían realizar con prioridad. Se utilizaron varias vías de captura de información como los encuentros cada tres días, los cuales permitieron un mayor control del equipo de trabajo. Otra forma de

recopilación de información fue el chequeo diario de tiempos de máquinas, que permitió aprovechamiento a tiempo completo del mismo e impidió el conflicto y desorganización entre ellos.

2.5.3 Análisis y Gestión de Riesgos

Identificar los riesgos permitió que se analizaran los mismos para llevar a cabo una estrategia de mitigación y poder minimizarlos con el fin de que el proceso de desarrollo no se atrasara. Se tomaron medidas drásticas con la teoría de precaver antes de lamentarse. Los problemas se resolvieron mediante una estrategia proactiva e inteligente que permitió un buen análisis de los riesgos, y la reducción de los mismos. Con el estudio de análisis y gestión de riesgos se pudo concluir con la concepción de que para un proyecto simple no es necesario realizar tantas estrategias, pero si, solidificar aquellas que son aplicadas. Aunque para una mejor prevención de los riesgos, siempre es bueno llevar a cabo una estrategia madura e inteligente. Con esta estrategia se lograron los problemas y amenazas del proyecto y obtener una mayor visión para la prevención de riesgos.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha realizado la planificación para el proyecto "Sistema para el Cálculo de Índices de Precios al Consumidor" cumpliendo el objetivo propuesto de:

Definir una estrategia de planificación para el proyecto IPC.

Involucrando los objetivos específicos siguientes:

- Realizar un estudio del estado del arte en cuanto a planificación.

- Proponer una herramienta y un procedimiento de planificación para organizar y controlar el proceso de planificación en el proyecto IPC.

- Aplicar una herramienta y un procedimiento de planificación para organizar el proceso descrito.

Con lo que se garantizó que el equipo de desarrollo trabajara planificada y organizadamente previendo los riesgos que podían atrasar la entrega del producto como se había planificado en sus inicios. Por esta razón fue necesario un estudio previo de herramientas, mecanismos, estrategias para llevar a cabo el proceso de planificación que fue imprescindible debido a la necesidad de que cada uno de los desarrolladores jugando su rol, cumpliera e implementara satisfactoriamente cada una de las tareas previstas como objetivo fundamental de este rol de "Planificador".

El Proceso de Planificación definido por Pressman aporta un mecanismo eficiente para la asignación de las tareas a los diversos desarrolladores, así como para la especificación de las necesidades del sistema a desarrollar, y de los diversos recursos tangibles o intangibles involucrados en el mismo.

La Herramienta Microsoft Project Standard 2003 permitió automatizar parcialmente el proceso de planificación de forma organizada y eficiente, así como mantener informado al equipo de proyecto del estado de las tareas identificadas.

Con el proceso de planificación se logró el desarrollo del software de forma eficiente, con la calidad requerida y la terminación del mismo antes de la fecha de entrega. Las estimaciones se aproximaron bastante al tiempo de desarrollo del software.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que para la planificación se deba hacer un estudio profundo de las herramientas para la misma. Para ello son recomendadas las herramientas de software libre, por ser esta la estrategia adoptada por la Facultad 3. Es de vital importancia la definición de una buena estrategia. Siempre analice más de una pues puede que si realiza una investigación simple, no escoja la mejor y el proceso de planificación no alcance los objetivos o no sea el más efectivo. Antes de comenzar a planificar, realice las estimaciones para que esté más cerca de la realidad y no fracase en el proceso de planificación. Siempre es importante utilizar más de un modelo o técnica de estimación. El modelo COCOMO puede ser otro de los modelos que se pudiera escoger. Es uno de los más usados y eficaces. Antes de planificar debe tener en cuenta los riesgos que amenazan al proyecto o aquellos que puedan hacerse realidad. La estrategia proactiva es la más eficiente para el análisis y gestión de los mismos. Aunque muchos prefieren la reactiva, no se engañe, esta estrategia consiste en esperar a que se hagan realidad los problemas para resolverlos. Siempre es primordial establecer un ambiente de organización y que las personas del proyecto establezcan una buena comunicación. Es muy importante realizar un estudio profundo del proceso de planificación en el desarrollo de productos de software.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Jiménez, R. “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 23 de febrero de 2007.

[2] Scanlan, P. “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 23 de febrero de 2007

[3] Mercado, J. “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 23 de febrero de 2007

[4] Autor Desconocido, disponible en <http://www.itl.edu.mx/publica/tutoriales/procesoadmvo/tema2-6.htm>, consultado 12 de marzo de 2007

[5] Koontz & O'Donnell “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007

[6] Richard Eckles “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007

[7] Stoner, F. “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de mayo de 2007

[8] Henry Sisk “Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración” Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007

- [9] Gorostegui, R. "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [10] Koontz & O'Donnell "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [11] Ortega, M. "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [12] Koontz & O'Donnell "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [13] Stoner, F. "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [14] Bueno, R. "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [15] Koontz & O'Donnell "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [16] Mercado, J. "Evolución e importancia de la planificación en el proceso de la administración" Lugar de publicación, Disponible en <http://www.getec.etsit.upm.es/articulos/gproyectos/art4.htm>, consultado el 12 de marzo de 2007
- [17] (www.itl.edu.mx/publica/tutoriales/procesooadmvo/tema2-6.htm), consultado el 13 de marzo de 2007

[18] Mathes, J. "Planificación de Sistemas Informáticos", 1988, pág.217.

[19] Pressman R., "Ingeniería del Software, un Enfoque Práctico", Quinta Edición.

[20] García, P. "Elementos de planificación", disponible en <http://informatica.uv.es/iiquia/2000/chapter3cg.pdf>, consultado el 18 de marzo de 2007.

[21] Sitio Oficial de Microsoft, disponible en <http://www.microsoft.com/spain/office/products/project>, consultado el 23 de mayo de 2007

[22] Adams, J. B-kin Project Monitor, "Puesta en marcha de B-kin Project Monitor".

[23] Project KickStart, Disponible en

http://members.tripod.com/brendaguzman_2/proyectos.html consultado el 6 de abril 2007

[24] GanttProject, disponible en <http://www.abcdatos.com/programas/programa/z5264.html>, consultado el 6 de abril de 2007