

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 10**



**Título:**

**Propuesta de guía para la planificación del  
proyecto**

**“Informatización de la Prensa”.**

Trabajo de diploma para optar por el título de

Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autores:**

Yaili Ledea Velázquez

Serguey González Garay

**Tutor(as):**

Lic. Ariamny Martin Díaz

Lic. Ingrid de las Mercedes Fernández Cuellar

**Consultante:**

Ing. Eneybis García Soto

**Junio de 2008**

**“Estar preparado es importante, saber esperar lo es aún más,  
pero aprovechar el momento adecuado es la clave de la vida”.**

**Arthur Schnitzle**

## **Declaración de Autoría:**

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Yaili Ledea Velázquez**

**Serguey González Garay**

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

**Lic. Ariamny Martin Díaz**

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor(a)

A mi mamá:

Es tanta tu grandeza y el amor que emana de ti, que aún en la distancia iluminas mi camino con la luz de tu mirada.

A mi abuela Lina:

Nadie posee tanto cariño y amor para dar a los demás como tú. Si la ternura y la sencillez tuviesen un rostro sería el tuyo.

**Yaili**

Dedico este trabajo de diploma para optar por la Ingeniería en Ciencias Informáticas, a mis padres, porque son lo que más quiero en este mundo, por haberme dado la dicha de vivir y de ser quien soy, por brindarme en todo momento su confianza, cariño, seguridad, protección, amistad y amor.

A ellos un beso.

**Serguey**

### **Yaili:**

A mi esposo, por su preocupación, consideración y apoyo, por todo su cariño, por los momentos inolvidables.

A mi mamá, por ser como es, por su cariño, sus buenos consejos, por hacer de mi una mejor persona.

A mi abuela, por su dedicación y su cariño, por estar siempre pendiente de mis cosas.

A Manuel, mi padrastro, por ser como un padre para mí durante todos estos años.

A mi papá, que aunque no nos veamos mucho se que cuento con todo su cariño y apoyo.

A mi compañero de tesis, por ser una persona genial, por compartir conmigo los momentos difíciles y esforzarse al máximo.

A Yanet y Abel, por todos los almuerzos y meriendas compartidas, por brindarme su amistad.

A Lele, por sacarme de tantos apuros sin pedir nada a cambio.

A Eneybis, por su preocupación y la ayuda brindada para llevar adelante este trabajo.

A mis tutoras, Ingrid y Ariamny, por todo el apoyo brindado.

A toda mi familia, por interesarse por mi bienestar y mi futuro.

A todas aquellas personas que de una forma u otra aportaron su granito de arena y nos ayudaron en la realización de este trabajo.

Muchas Gracias!!!!

### **Serguey:**

Agradezco infinitamente a la Revolución cubana por haberme permitido ser partícipe de este gran proyecto futuro forjado al calor de la batalla de ideas.

A mi mamá por ser tan especial, por existir, por quererme tanto, por darme la vida y ser mi confidente, por haber logrado que en mi estancia en la universidad no me faltara nada, sobre todo, nunca me faltó su amor.

A mi padre por quererme tanto, por seguir cada uno de mis pasos a lo largo de la carrera y confiar en mí, por estar seguro de cada una de mis decisiones, creyendo siempre que sería la mejor.

A mis hermanos, por ser tan especiales y estar orgullosos de tenerme como hermano, por darme esos sobrinos maravillosos que quiero con la vida, y sobre todo, por cuidar de nuestra madre estando yo un poco lejos.

A mi compañera de tesis, por soportarme durante todo este tiempo, por darme todo su apoyo en los momentos difíciles que tuvimos y muy especialmente por las meriendas.

A mis amigos y compañeros de aula, por ser tan especiales y haber llegado juntos hasta el final. En especial a los CLOWNS.

A Eneybis por su colaboración y preocupación constante durante toda la elaboración de la tesis.

A mis tutoras Ingrid y Ariamny, por todo el esfuerzo realizado para el desarrollo de la investigación.

A Abel Meneses y Abel Lorente por su contribución a la tesis.

A todos, todos mis amigos, que día a día mostraban su preocupación, me daban su apoyo y por haberme regalado su amistad, a ellos un abrazo muy fuerte. En especial a los que saben que son muy importantes para mí.

A mis compañeros de la FEU de la Universidad, por aportarme tanto, por ser tan especiales, por enseñarme a ser mejor persona y por ser mis amigos.

A mis muchachos de la FEU de la Facultad 10, por su preocupación constante, por ser tan exclusivos, por ser un piquete tan especial.

A todos aquellos que de una forma u otra confían en mí y me dan su apoyo cuando hace falta.

## Resumen

El surgimiento y evolución de Internet ha propiciado el desarrollo de una herramienta en la que se ha logrado integrar todos los servicios que esta ofrece: los sitios Web, los cuales se han convertido en la máxima expresión de los Sistemas de Información. En muchas ocasiones desarrollar proyectos Web se vuelve un proceso engorroso e incluso puede terminar en el fracaso. Estudios realizados demuestran que una de las principales causas es la planificación ineficiente. Esto evidencia la necesidad imperiosa de planificar hasta el último detalle sobre todo a medida que aumenta la complejidad de los proyectos.

En la actualidad, a pesar de existir gran cantidad de guías que describen cómo se debe realizar la planificación de manera correcta, en el momento en que se van aplicar surgen numerosos inconvenientes y se vuelve muy difícil determinar qué es lo que se debe hacer realmente.

En la Universidad de Ciencias Informáticas, específicamente en la Facultad 10, existen diversos proyectos dedicados a la producción de sitios Web y la mayoría presentan grandes problemas en la planificación. Precisamente el objetivo de este trabajo es ofrecer a los líderes y planificadores del proyecto “Informatización de la Prensa” de esta facultad, una Guía de Planificación en la que se describen los pasos necesarios para realizar la planificación en este proyecto de manera correcta.

Para dar cumplimiento a los objetivos de este trabajo se realizó un estudio sobre las principales metodologías y guías existentes sobre este tema, así como las herramientas de planificación más utilizadas en la Universidad y a nivel internacional. Además se analizaron los principales factores que afectan la planificación en el proyecto, los cuales fueron tomados en cuenta a la hora de elaborar la guía para darles solución.

## Palabras Claves:

Planificación de proyectos, Web, recursos, actividades, herramientas, guía, tiempo, método, técnica.

## Índice de Contenido

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
INTRODUCCIÓN.....	6
1.1 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS .....	6
1.1.1 <i>Importancia de la planificación</i> .....	10
1.2 LOS RECURSOS EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE .....	12
1.2.1 <i>El recurso humano</i> .....	13
1.2.2 <i>El recurso equipo</i> .....	14
1.2.3 <i>El recurso material</i> .....	14
1.2.4 <i>El recurso software. Componentes reutilizables</i> .....	16
1.3 PLANIFICACIÓN TEMPORAL.....	17
1.3.1 <i>Métodos de planificación temporal</i> .....	19
1.4 HERRAMIENTAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS .....	27
CONCLUSIONES PARCIALES.....	32
<b>CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS A EMPLEAR EN LA GUÍA</b> .....	<b>34</b>
INTRODUCCIÓN.....	34
2.1 TRAC. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.....	34
2.1.1 <i>La Wiki</i> .....	36
2.1.2 <i>El subsistema de control de versiones</i> .....	37
2.1.3 <i>El subsistema de tickets</i> .....	38
2.2 LOS HORARIOS DEL PROYECTO. TABLIX.....	39
2.3 GARANTIZANDO EL USO EFICIENTE DE LAS HERRAMIENTAS.....	42
2.4 METODOLOGÍAS Y GUÍAS DE PLANIFICACIÓN .....	43
2.4.1 <i>Planificación Indolora</i> .....	43
2.4.2 <i>Elementos de la Guía de Fundamentos de Dirección de Proyectos</i> .....	47
CONCLUSIONES PARCIALES.....	51
<b>CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO “INFORMATIZACIÓN DE LA PRENSA”</b> .....	<b>52</b>
INTRODUCCIÓN.....	52
3.1 NECESIDAD E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO EMPÍRICO .....	52
3.2 SELECCIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	54
3.3 DISEÑO DEL CUESTIONARIO .....	54
3.3.1 <i>Diseño de la entrevista</i> .....	55
3.3.2 <i>Diseño de la encuesta</i> .....	56
3.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA.....	58
3.4.1 <i>Resultados de la entrevista</i> .....	58
3.4.2 <i>Resultados de la encuesta</i> .....	60
3.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE GUÍA PARA LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO “INFORMATIZACIÓN DE LA PRENSA” .....	64
CONCLUSIONES PARCIALES.....	70

<b>CONCLUSIONES GENERALES</b> .....	<b>71</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>74</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>77</b>
ANEXO 1: ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS LÍDERES DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE LA FACULTAD 10.....	77
ANEXO 2: ENCUESTA REALIZADA A INTEGRANTES DEL PROYECTO “INFORMATIZACIÓN DE LA PRENSA”.....	78
ANEXO 3: EJEMPLO DE CÓMO REALIZAR EL DIAGRAMA PERT PARA EL HITO CAMBIOS Y DEFICIENCIAS DE LA VERSIÓN 1.0 DEL SITIO WEB DE TRABAJADORES.....	80
ANEXO 4: EJEMPLO DE HORARIO GENERADO POR EL TABLIX. ....	83
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>85</b>

## Índice de Figuras

<b>FIGURA 1</b> ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PLANIFICACIÓN. ....	<b>9</b>
<b>FIGURA 2</b> ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PLANIFICACIÓN TEMPORAL. ....	<b>17</b>
<b>FIGURA 3</b> CARTAS DE GANTT QUE MUESTRAN UN PROYECTO PRESENTADO EN FASES, UNA PROPUESTA DE ACTIVIDADES PARA LA FASE DE ANÁLISIS Y ALGUNOS HITOS RESPECTIVAMENTE. ....	<b>22</b>
<b>FIGURA 4</b> EJEMPLO DE GRÁFICO PERT.....	<b>23</b>
<b>FIGURA 5</b> ESTRUCTURA DEL GRUPO DE PLANIFICADORES .....	<b>64</b>
<b>FIGURA 6</b> DIAGRAMA DE REDES CON LAS ACTIVIDADES Y SU DURACIÓN .....	<b>80</b>
<b>FIGURA 7</b> CÁLCULO DEL MIC DE LOS SUCESOS.....	<b>81</b>
<b>FIGURA 8</b> CÁLCULO DEL MAC DE LOS SUCESOS .....	<b>81</b>
<b>FIGURA 9</b> REPRESENTACIÓN DE PERT CON LA RUTA CRÍTICA DETERMINADA .....	<b>82</b>
<b>FIGURA 10</b> EJEMPLO DE HORARIO PARA UN ESTUDIANTE QUE TIENE ASIGNADAS DOS TAREAS EN LA SEMANA .....	<b>83</b>
<b>FIGURA 11</b> EJEMPLO DE HORARIO PARA UN ESTUDIANTE QUE TIENE ASIGNADA UNA TAREA EN LA SEMANA.....	<b>83</b>
<b>FIGURA 12</b> EJEMPLO DE HORARIO GENERADO PARA UNA COMPUTADORA.....	<b>84</b>

## Índice de Tablas

<b>TABLA 1</b> EJEMPLO DE LISTA DE TAREAS A DESARROLLAR. ....	<b>15</b>
<b>TABLA 2</b> INFORMACIÓN SOBRE RECURSOS ASIGNADOS A TAREAS. ....	<b>15</b>
<b>TABLA 3</b> FICHA TÉCNICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	<b>61</b>
<b>TABLA 4</b> ACTIVIDADES, PRECEDENCIA Y DURACIÓN. ....	<b>80</b>

## Introducción

Con el desarrollo de la tecnología vio la luz la gran red de redes que fue evolucionando hasta convertirse en lo que se conoce hoy como: Internet, red de comunicación global. El surgimiento y desarrollo de la Web como servicio imprescindible para compartir información, creó un excelente espacio para la interacción del hombre con la información hipertextual, a la vez que sentó las bases para el desarrollo de una herramienta integradora de los servicios existentes en Internet: los sitios Web, como expresión de Sistemas de Información.

Actualmente los profesionales que afrontan la tarea del desarrollo de la Web en las redes nacionales e internacionales, asumen un verdadero reto que va más allá de crear una sencilla página en HTML para que sea leída por una nueva versión de un navegador. El desarrollo de dicha tarea se complementa con un trabajo en equipo donde cada uno de los especialistas: informáticos, programadores, desarrolladores Web, comunicadores, diseñadores, arquitectos de información, etc., juegan un papel diferenciador y son la base para el éxito de un proyecto.

Cuando se acomete un proyecto de este tipo se debe tener presente que es un trabajo que se desarrollará en equipo, partiendo de los roles y responsabilidades de cada cual, siempre que estén bien definidos, así como las características del trabajo. Por tanto para llevar a cabo un proyecto eficiente, productivo, provechoso y que culmine en un producto final de óptima calidad, se debe partir de la idea de que todo proyecto comienza con una planificación.

La planificación en los proyectos es un factor muy importante pues con la correcta realización de la misma se podrá llevar a cabo de manera eficiente el establecimiento de tareas y actividades, la estimación de recursos necesarios, así como el reconocimiento de posibles riesgos que puedan afectar el éxito del proyecto. Algunos de los errores clásicos que se cometen en un proyecto de software lo constituyen la mala planificación y realizar una selección inadecuada de los recursos (humanos, equipos, etc.), y constituyen una de las principales causas de fracaso.(1)

Realizar una planificación deficiente trae como consecuencia el surgimiento de problemas asociados a la utilización de los recursos disponibles, lo que puede prolongar la duración del proyecto indeterminadamente produciendo mayores costos. Además acarrea confusión en la determinación de las tareas que deberá realizar el equipo de trabajo. Se dificulta la toma de decisiones frente a situaciones inesperadas, así como el proceso de seguimiento y control del proyecto y por ende determinar si realmente se cumplieron los objetivos trazados.

Luego de observar la actual situación del proyecto “Informatización de la Prensa” y teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto así como la necesidad de buscar una respuesta a estas dificultades que frenan el desarrollo eficiente de las tareas a realizar en dicho proyecto, los esfuerzos estarán encaminados a **resolver** el siguiente **problema**:

¿Cómo realizar una correcta planificación del proyecto “Informatización de la Prensa” que garantice la eficacia del trabajo de los miembros de dicho proyecto y la calidad del producto?

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, en la presente investigación se ha definido como **idea a defender** la siguiente:

Mediante una guía de planificación, con todas las ventajas que de ella se derivan, será posible la efectiva planificación en el proyecto “Informatización de la Prensa”.

Como **objeto de estudio** de la investigación se ha definido la planificación de proyectos Web.

El **campo de acción** de la investigación está enmarcado específicamente en la planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”.

Para la realización de este estudio se han formulado diversas **preguntas científicas**, las cuales servirán de guía a lo largo de la investigación:

- ¿En qué consiste la planificación de proyectos?
- ¿Qué técnicas de planificación de proyectos son las más utilizadas en la actualidad?
- ¿Qué herramientas de planificación son utilizadas actualmente a nivel nacional e internacional?
- ¿Cómo se realiza el proceso de planificación dentro del proyecto “Informatización de la Prensa” hasta el momento?

- ¿Cómo implantar el uso de una herramienta específica dentro del proyecto “Informatización de la Prensa” para mejorar la planificación?
- ¿Qué elementos se deben tener en cuenta para realizar una correcta planificación?

Luego de analizar la problemática existente, se define como el **objetivo general** de la investigación el siguiente:

Proponer una guía para lograr la correcta realización de la planificación en el proyecto “Informatización de la Prensa”.

Partiendo de la definición del objetivo general planteado anteriormente se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Determinar la manera eficiente de realizar la planificación partiendo de los principales aspectos que rigen este proceso.
- Describir las herramientas más indicadas para llevar a cabo la planificación en el proyecto “Informatización de la Prensa”.
- Elaborar una guía en la que se describan los principales pasos para la planificación en el proyecto “Informatización de la Prensa”.

Para darle cumplimiento a los objetivos de la investigación, anteriormente planteados, se trazaron las siguientes **tareas**:

- Analizar cómo se desarrolla el proceso de planificación de proyectos Web hasta el momento.
- Examinar cómo se realiza la planificación actualmente dentro del proyecto “Informatización de la Prensa”.
- Investigar las metodologías y técnicas existentes para el proceso de planificación de proyectos Web.
- Realizar un estudio sobre las herramientas o software de planificación y de gestión de horarios de trabajo existentes que cumplan con el perfil del proyecto.
- Definir una guía para una correcta planificación de proyectos que permita lograr una mayor eficiencia y calidad en el trabajo.

Para lograr el objetivo de esta investigación, han sido empleados diferentes **métodos de investigación**, tanto empíricos como teóricos, los cuales se mencionan a continuación:

### **Métodos teóricos:**

**Análisis - síntesis:** Permitió desglosar o descomponer la investigación como un todo en sus diferentes partes para su mejor análisis y comprensión, y luego sintetizar uniendo estas partes previamente analizadas. Con este método se procesó y analizó tanto la información teórica, como empírica y se elaboraron las conclusiones para obtener la fundamentación teórica del problema.

**Histórico - lógico:** Permitió estudiar y analizar cómo se ha venido desarrollando desde sus inicios el proceso de planificación de los proyectos Web en la UCI, teniendo en cuenta su evolución y desarrollo.

### **Métodos empíricos:**

**Entrevista:** Permitió recopilar información cualitativa de la investigación, mediante la cual se pudo diagnosticar el estado del proceso de planificación en diferentes proyectos Web de la Facultad 10 de la Universidad de Ciencias Informáticas.

**Encuesta:** Se realizó una serie de preguntas a todos los integrantes del proyecto para obtener una percepción desde el interior del fenómeno a investigar, en este caso cómo se lleva a cabo el proceso de planificación.

**Observación:** Visualmente se analizó cómo se realiza el proceso de planificación en proyectos reales de la universidad, clasificando y consignando los hechos y acontecimientos pertinentes de acuerdo a los objetivos planteados.

Partiendo de la necesidad de realizar una correcta planificación que garantice la eficacia del trabajo de los miembros del proyecto "Informatización de la Prensa" y la calidad del producto, y teniendo en cuenta la solución del problema planteado, se espera como **aporte práctico** la realización de una guía de planificación de proyectos que permita a los desarrolladores de aplicaciones Web, especialmente a los del proyecto "Informatización de la Prensa", entre otras facilidades: establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto y por otra parte que permita verificar el cumplimiento de los objetivos de este y su contribución al desarrollo.

El presente trabajo está estructurado en tres capítulos:

El Capítulo 1 engloba toda la fundamentación del tema que se investiga. En este capítulo se realiza un análisis sobre los aspectos teóricos de la planificación de proyectos. Se estudian las principales herramientas utilizadas para este propósito actualmente a diferentes niveles incluyendo al proyecto "Informatización de la Prensa"; así como las técnicas más conocidas y empleadas.

El Capítulo 2 expone principalmente todo el estudio realizado sobre dos herramientas de gestión y planificación, el Trac y el Tablix. Se analizan sus principales características para comprobar si estas herramientas son verdaderamente aplicables al proyecto que sirve como muestra y campo de acción, se estudia su funcionamiento. Además se realiza un estudio sobre algunas guías de planificación ya existentes con la intención de obtener las ideas más significativas y que podrán ser tomadas en cuenta a la hora de elaborar la solución de este trabajo.

El Capítulo 3 comprende los resultados de estudios efectuados con el objetivo de conocer cómo se lleva a cabo el proceso de planificación en varios proyectos desde diferentes puntos de vista. Se analizan los datos recogidos en encuestas y entrevistas a jefes y miembros de estos proyectos, y luego se describe una guía que resume los principales pasos para llevar a cabo la planificación del proyecto y hacer de esta un proceso eficiente.

# Capítulo 1 Fundamentación Teórica

## Introducción

En este capítulo se tratan diferentes temas y aspectos referentes al estado actual de la planificación de proyectos a nivel nacional e internacional. Se realiza un análisis sobre algunas técnicas empleadas para llevar a cabo el proceso de planificación. Además se describen algunas de las herramientas más utilizadas en la planificación de proyectos, tanto de software propietario como de software libre, enfocándose en este último por poseer mayor afinidad con los intereses del proyecto “Informatización de la Prensa”.

### 1.1 Planificación de proyectos

La planificación consiste en combinar lo más eficientemente posible y de manera razonable los objetivos de un proyecto y los recursos con los que se cuenta para darle cumplimiento a dichos objetivos. Cuando se pronostica un comportamiento y se consideran las posibles medidas a tomar en cada situación se está planificando. La planificación vista como un proceso permite determinar ¿qué es lo que se va a hacer?, ¿cómo y cuándo se va a hacer?, y ¿quién lo va a hacer?

Los principales objetivos de la planificación son estudiar y establecer la viabilidad de un proyecto, la estimación de recursos (humanos, técnicos, materiales, etc.) necesarios para cumplir los objetivos del proyecto y los costes generados.

Además debe proporcionar un marco de trabajo que permita al gestor hacer estimaciones razonables de recursos, coste y planificación temporal. Debe contemplar también la definición de posibles escenarios optimistas<sup>1</sup> y pesimistas<sup>2</sup> durante el desarrollo de un proyecto. (1)

De manera muy general se puede considerar que todo proyecto tiene tres grandes fases o etapas (2):

- **Fase de planificación:** Se trata de establecer cómo el equipo de trabajo deberá satisfacer las restricciones de prestaciones, planificación temporal y coste.

- **Fase de ejecución:** Representa el conjunto de tareas y actividades que suponen la realización propiamente dicha del proyecto, la ejecución de la obra de que se trate.
- **Fase de entrega o puesta en marcha:** Todo proyecto está destinado a finalizarse en un plazo predeterminado, culminando en la entrega de la obra al cliente o la puesta en marcha del sistema desarrollado, comprobando que funciona adecuadamente y responde a las especificaciones en su momento aprobadas.

Existen otras dos etapas que si bien pueden integrarse a las anteriores, es conveniente mencionarlas por separado pues definen un conjunto de actividades de suma importancia para el proyecto y están estrechamente relacionadas con la planificación:

- **Fase de inicio:** En esta fase se trabaja en la definición del conjunto de objetivos que rigen al proyecto en cuestión, así como todos los recursos que se necesitarán para la ejecución del mismo. Además se realiza una preparación de lo que será el proyecto, la misma tiene una gran trascendencia para la buena marcha del proyecto y debe ser especialmente protegida. Una gran parte del éxito o el fracaso de un proyecto se concreta principalmente en esta fase preparatoria que, junto con la etapa de planificación, algunas personas tienden a menospreciar deseosas de ver resultados demasiado temprano sin tener en cuenta estos detalles.
- **Fase de Control:** Todos los proyectos necesitan un control estricto del trabajo que se realiza para lograr la calidad del mismo, es decir, se ejecuta la monitorización del trabajo realizado analizando cómo el progreso difiere de lo planificado e iniciando las acciones correctivas que sean necesarias. También es importante e imprescindible la atención a los integrantes del proyecto, proporcionando directrices a los recursos humanos subordinados para que hagan su trabajo con la calidad requerida y sobre todo lo realicen en el tiempo estimado.

Es importante resaltar que no se puede hablar de un antes y un después de la planificación, pues esta es un proceso continuo que se observa durante todo el desarrollo del proyecto. Esto ocurre pues a medida que se avanza en el mismo irán surgiendo nuevas necesidades, tales como modificar tareas y reasignar recursos o responsabilidades. Aunque se debe destacar que existen dos momentos en los cuales la planificación tiene su mayor protagonismo:

En el primero es donde se estudia y establece la viabilidad del proyecto que se está analizando. En este punto se llevan a cabo estudios de mercado, financieros y de rentabilidad, se realiza una estimación de los recursos necesarios y los costes generados. Este análisis constituye el elemento fundamental en el cual se apoyará el cliente para decidir si se realiza el proyecto o no.

El segundo momento tiene lugar cuando ya se ha decidido llevar a cabo la realización del proyecto. Es entonces cuando se acomete una planificación más detallada. Unos de los principales errores que se cometen en este período es comenzar la realización del proyecto obviando elementos organizativos y de planificación que son imprescindibles para garantizar la calidad de la gestión y el éxito final.

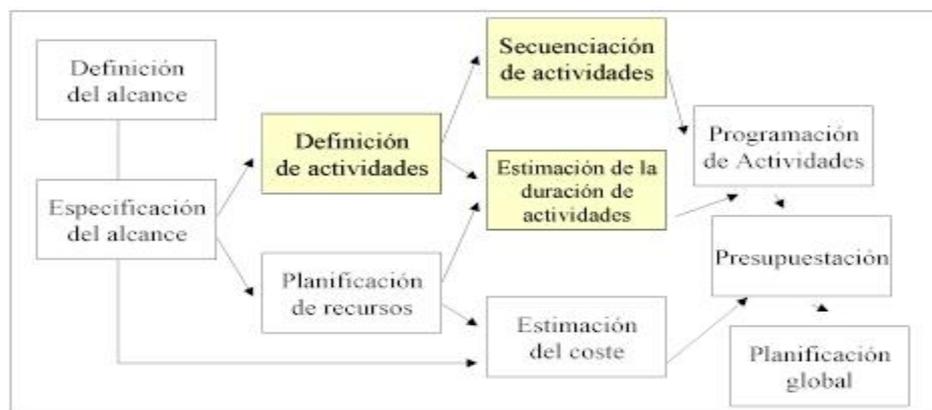
Es importante resaltar que el proceso de planificación de los proyectos puede estar sujeto a cambios por lo que la agilidad y dinamismo son características que tienen que estar presentes en los planificadores: pues no es razonable planificar un proyecto y confiarse de que esa planificación es ya definitiva y que no cambiará, la realidad no coincide exactamente con lo previsto, por lo que es necesario ir haciendo ajustes periódicamente.

La planificación es una herramienta para la gestión y la toma de decisiones, no para imaginar en un primer momento una evolución que posteriormente el tiempo se encargará de demostrar que estaba equivocada. (3)

También se debe tener en cuenta y aplicar **los aspectos básicos** de la planificación de proyectos por la importancia que revisten para este proceso. Actualmente es uno de los problemas que se presentan al no contar con todos estos aspectos que integran y fundamentan la planificación, los cuales son:

- **Definición del alcance:** se define todo lo que abarcará el proyecto, es decir, cuál será su alcance en los temas que lo integran según la información correspondiente.
- **Especificación del alcance:** se especifica el mismo detallando la información del proyecto.
- **La definición de las actividades:** se define el nombre de la actividad y se indica la acción a realizar.
- **La secuenciación de las actividades:** se tiene en cuenta la relación entre una actividad y las que le suceden de manera inmediata, estas actividades se denominan sucesoras.

- **La estimación de la duración de las actividades:** una vez conocida las actividades a realizar se procede a estimar la duración de cada una de ellas, considerando que serán ejecutadas en circunstancias normales. Este tiempo se expresa en duración trabajada y no en duración calendario.
- **La planificación de los recursos:** se reconoce y utiliza todo aquello que requiere o consume una actividad para su ejecución. Pueden ser humanos, equipos, materiales, entre otros. Estos también tienen asociado un costo, una dedicación y un calendario de disponibilidad.
- **La estimación del coste:** es el proceso de desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para terminar las actividades del proyecto. También conocido como: Estimación de Costos.
- **La programación de las actividades:** generalmente se realiza el plan de trabajo o bien llamado programación de actividades cuando se asignan los recursos a cada actividad determinando así la carga de trabajo.
- **La presupuestación:** se identifica con qué presupuesto contará el proyecto para su ejecución.
- **La planificación global:** Engloba la ejecución de los procesos anteriores.



**Figura 1** Actividades desarrolladas en la planificación<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> THOMAS, E. *Planificación de Proyectos (resumen)* [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.emagister.com>.

Dentro del proceso de planificación se llevan a cabo una serie de tareas. Entre las principales se encuentra el desarrollo de un plan inicial de proyecto, establecer una relación adecuada con todas las personas involucradas, obtener un compromiso con el plan y mantener ese plan durante el desarrollo del proyecto.

Este plan incluye aspectos tales como la estimación de elementos de trabajo y tareas, recursos necesarios, negociación de compromisos, establecimiento de un calendario e identificación y análisis de los posibles riesgos que puede tener el proyecto. Debe actualizarse con frecuencia pues los requisitos irán cambiando a lo largo del desarrollo del proyecto, surgirán nuevos riesgos y quizás se haga necesario realizar acciones correctivas.

### 1.1.1 Importancia de la planificación

La planificación brinda muchísimas ventajas en diferentes aspectos durante el desarrollo de un proyecto:

**Realizar las estimaciones necesarias:** Un plan bien hecho incluye una estimación del coste del proyecto. Esto es necesario para contratar desarrollos, debido a que los clientes necesitan saber el precio por adelantado. Las estimaciones también son necesarias cuando se desarrollan productos. El costo del proyecto es la parte más importante del precio de un producto y debe ser lo bastante bajo para que el precio sea competitivo en el mercado.

**La utilización de los recursos:** Aumenta y equilibra la utilización de las instalaciones por lo que se hace un mejor uso de los recursos disponibles, propiciando de esta forma el desarrollo de la empresa o institución.

**Identificación y eliminación de riesgos:** Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro y aunque no los elimina se puede llegar a obtener las mejores opciones para hacerles frente. Prepara a la empresa para hacer frente a las contingencias que se presenten, con las mayores garantías de éxito.

Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades. Promueve la eficiencia al eliminar la improvisación. Minimiza el trabajo no productivo y se obtiene una identificación constructiva de los problemas y las potencialidades de la empresa. Permite darles respuesta a interrogantes condicionales posibilitando al encargado de realizar la planificación, a través de una complejidad de variables, la capacidad de ver e intuir los posibles planes de contingencia.

**Monitorización y control del proyecto:** Permite decidir cuánto tiempo se necesita para hacer un trabajo y controla el progreso mientras se está realizando el mismo. Los ingenieros la utilizan para entender el estado de su proyecto. Los planes detallados sirven de indicadores para medir el avance real del proyecto frente a lo que se había ideado en un momento inicial, permitiendo organizar mejor el tiempo y evitar las crisis en los últimos minutos.

**Desarrollo y organización de la empresa o institución:** En la actualidad, la mayor parte de las organizaciones reconocen la importancia de la planificación para su crecimiento y bienestar a largo plazo. Se ha demostrado que si los gerentes definen eficientemente la misión de su organización, estarán en mejores condiciones de dar dirección y orientación a sus actividades. Las organizaciones funcionan mejor gracias a ello y se tornan más sensibles ante un ambiente de constante cambio.

La planificación es una actividad de alto nivel, en el sentido de que la alta gerencia debe participar activamente ya que desde un punto de vista más amplio, tiene la visión necesaria para considerar todos los aspectos de la organización. Además se requiere una adhesión de la alta dirección para obtener y apoyar la aceptación en niveles más bajos.

Sirve de estímulo a la realización pues el hecho de plasmar los pensamientos de forma escrita y elaborar un plan proporciona orientación e impulso de realizar y lograr los objetivos del proyecto.

Por último, cabe destacar que la planificación es la primera función del proceso administrativo, por tanto, realizar una buena planificación conlleva a tener una buena organización, dirección y control del proyecto lo cual se traduce en una administración cien por ciento efectiva.

A pesar de las ventajas que brinda la planificación es justo analizar también algunas de las desventajas que ofrece:

- La planificación depende de la exactitud de la información y de los hechos futuros lo que en muchos casos también la limita. Por ejemplo, si las condiciones bajo las cuales fue formulado el plan cambian en forma significativa puede perderse gran parte del valor de este.
- Algunos especialistas y críticos opinan que en ocasiones el costo de realizar una buena planificación excede a su contribución al proyecto.
- La planificación cuenta con barreras de tipo psicológico pues muchas personas tienen más en cuenta el presente que el futuro.
- Según el criterio de algunos, la planificación obliga a los líderes a trabajar de una forma rígida.
- La planificación demora las acciones. Las emergencias y apariciones súbitas de situaciones desusadas demandan decisiones al momento. No se puede dejar pasar el tiempo valioso reflexionando sobre la situación y diseñando un plan.

### **1.2 Los recursos en la planificación de proyectos de software**

Uno de los aspectos importantes a tener en cuenta a la hora de realizar una correcta planificación de proyectos lo constituyen los recursos<sup>3</sup>. A continuación se argumentarán los aspectos básicos asociados a la definición, clasificación y asignación de recursos a un proyecto.

El consumo de recursos en un proyecto está dado por los requerimientos que presentan las actividades para su ejecución. Estos requerimientos pueden ser de tipo material, humano, hardware o software. Los requerimientos de recursos se estiman durante la fase de planificación del proyecto en función de los requerimientos de las actividades.

El término denominación de recursos se refiere a la forma en que van a referenciarse los recursos del proyecto. En cuanto a los recursos humanos la denominación puede realizarse de acuerdo a la función que van a desempeñar o por el mismo nombre de la persona como tal, al igual que cuando se tiene un grupo de personas que van a realizar las mismas funciones y se utiliza la misma denominación indicando además la cantidad de personas implicadas. En el caso de los equipos es por la naturaleza.

Teniendo en cuenta la naturaleza de los recursos estos pueden ser clasificados en humanos, materiales y equipos, entre otros. En el caso de proyectos que estén inmersos en costos, el consumo de estos recursos se traduce posteriormente en costos para estos. En los proyectos de Sistemas de Información cabe mencionar otro tipo de recurso: el software, cuyo costo y/o adquisición se traduce en costos para este tipo de proyectos; en el proyecto “Informatización de la Prensa” se producen aplicaciones Web de interés nacional haciendo uso de software y herramientas libres por lo que no se generarían costos directos<sup>4</sup> para el proyecto; aunque pudieran aparecer otros costos indirectos<sup>5</sup> como los generados por gastos en llamadas telefónicas, gastos por mantenimiento de hardware y software y la formación del personal que labora en el proyecto.

### **1.2.1 El recurso humano**

Este tipo de recurso se refiere a todas las personas que están involucradas en el proceso de desarrollo de software del proyecto al cual pertenecen, destacando que pueden asignarse a varias actividades dentro del mismo. A la vez que las personas son catalogadas como recursos se les incorpora cierta información que incluye: denominación, calendario de labor, dedicación, función y costo.

La estimación de este tipo de recursos en un proyecto de software se basa en estimaciones de esfuerzos para realizar cada una de las actividades, expresadas en horas-hombre, es decir, cantidad de horas por hombre para desarrollar cada actividad dentro del proyecto.

A consideración de muchos seguidores y escritores del tema, el principal recurso de un proyecto es el personal; ellos conforman el Equipo de Trabajo organizado. El éxito de un proyecto depende, en gran parte, del desempeño del Equipo del Proyecto<sup>6</sup> aunado a una adecuada gerencia, alta motivación del personal, una eficiente comunicación y por supuesto, una acertada planificación y control del proyecto.

### **1.2.2 El recurso equipo**

Este tipo de recurso incluye a aquellos artefactos eléctricos, mecánicos o electrónicos que son utilizados en el proyecto para dar ejecución a las tareas asignadas.

Estos artefactos tienen asociado un costo de uso y pueden ser compartidos por varias actividades. La necesidad de registrar los equipos como recursos en un proyecto dependerá de la necesidad de controlar su uso, ya sea porque se trate de recursos escasos o porque sean costosos o compartidos.

### **1.2.3 El recurso material**

Son aquellas materias que consume la actividad. En los proyectos de Sistemas de Información, se manejan pocos recursos de este tipo, básicamente se consideran como recursos materiales los requeridos para los procesos de respaldo e impresión, por ejemplo, las cajas de papel continuo, cajas de disquetes, cassetes o cintas magnéticas, cartuchos o cintas para las impresoras y los materiales utilizados durante las pruebas del Sistema, como pueden ser los rollos de etiquetas térmicas para la impresión de códigos de barra, rollos de papel para los puntos de ventas, entre otros.

La asignación de recursos significa indicar quién y con qué se llevará a cabo cada actividad. Para realizar esta asignación debe contarse con la lista de los recursos y la lista de las actividades del proyecto, como se muestra a continuación:

No.	Tarea a desarrollar	Duración
1	Desarrollar Software	3 horas
2	Probar software	1 hora
3	Entrega de documentación	5 horas

**Tabla 1** Ejemplo de lista de tareas a desarrollar<sup>2</sup>.

Además se recoge información sobre los recursos asignados a estas:

No.	Nombre del Recurso	Iniciales
1	Programador	Pr
2	Probador	Prob
3	Documentador	Doc

**Tabla 2** Información sobre recursos asignados a tareas<sup>3</sup>.

Cuando se cuenta con los recursos necesarios y las tareas a desarrollar, se procede a asignar a cada actividad el tipo y cantidad de recursos necesarios, posteriormente puede obtenerse el plan de actividades por recurso. Esta programación de actividades determina la carga de trabajo, la cual puede ser igual, mayor o menor a la disponibilidad de este recurso. Si la carga es mayor, el recurso está sobre asignado y si es menor está subutilizado.

Uno de los elementos que afecta la programación de las actividades dentro de un proyecto es la dedicación de cada recurso, que no es más que la frecuencia con que un recurso atiende las tareas que se le asignan. La dedicación es una característica del personal y los equipos por lo que hay que definir tras la selección de un equipo de trabajo de proyecto cuál es la dedicación de cada persona involucrada, dedicación que puede ser: tiempo completo, medio tiempo, convencional o de horas semanales solamente, todo esto dado por diferentes razones. Es importante resaltar que la dedicación de los recursos afecta las fechas de ejecución de las actividades mas no afecta su duración.

<sup>2</sup> CARMEN, M. D. *Fundamentos de planificación de proyectos aplicados a los sistemas de información*. Editado por: Torres, S. Barquisimeto: 1998, [Consultado el: 15 de Marzo del 2008].

<sup>3</sup> CARMEN, M. D. *Fundamentos de planificación de proyectos aplicados a los sistemas de información*. Editado por: Torres, S. Barquisimeto: 1998, [Consultado el: 15 de Marzo del 2008].

La nivelación es también un aspecto a considerar a la hora de asignar los diferentes recursos a las actividades que lo necesitan para su ejecución, es decir, puede ser que por la escasez de los recursos al asignar estos a las tareas correspondientes la necesidad supere la disponibilidad de ellos y entonces se deberán tomar otras alternativas, entre las cuales está: contratar personal al proyecto o Nivelar, que significa alterar la disposición de las actividades donde el recurso escaso interviene, a fin de que puedan compartir dicho recurso. La desventaja de esta última alternativa es que puede afectar la duración del proyecto.

Un caso de nivelación se presenta cuando se difiere el inicio de una actividad en espera de que otra actividad libere el recurso escaso, generalmente cuando hay actividades solapadas<sup>7</sup> que utilizan los mismos recursos, la solución es nivelar afectando de esta manera la secuencia de las actividades y por consecuencia se alarga la duración del proyecto.

#### 1.2.4 El recurso software. Componentes reutilizables

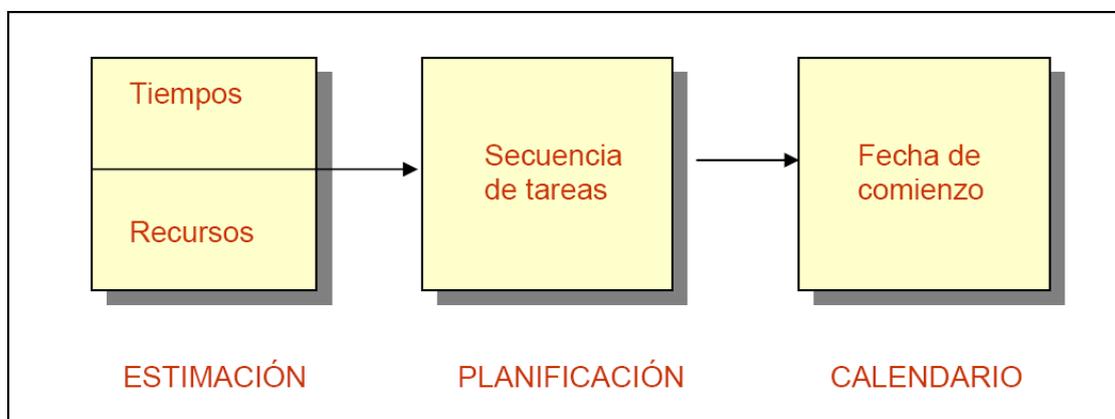
A la hora de analizar los recursos de software es muy importante considerar la reutilización, que se basa en la creación y la reutilización de bloques de construcción de software. Bennatan (4) sugiere cuatro categorías de recursos de software que se deben asumir a medida que avanza la planificación de un proyecto:

- **Componentes ya desarrollados:** El software existente se puede adquirir de una tercera parte o provenir de uno desarrollado internamente para un proyecto anterior. Llamados componentes CCYD (componentes comercialmente ya desarrollados), estos componentes están listos para utilizarse en el proyecto actual y se han validado totalmente.
- **Componentes ya experimentados:** Especificaciones, diseños, código o datos de prueba existentes desarrollados para proyectos anteriores que son similares al software que se va a construir para el proyecto actual. Los miembros del equipo de software actual ya han tenido la experiencia completa en el área de la aplicación representada para estos componentes. Las modificaciones, por tanto, requeridas para componentes de total experiencia, tendrán un riesgo relativamente bajo.

- **Componentes con experiencia parcial:** Especificaciones, diseños, código o datos de prueba existentes desarrollados para proyectos anteriores que se relacionan con el software que se va a construir para el proyecto actual, pero que requerirán una modificación sustancial. Los miembros del equipo de software actual han limitado su experiencia sólo al área de aplicación representada por estos componentes. Las modificaciones, por tanto, requeridas para componentes de experiencia parcial tendrán un grado de riesgo significativo.
- **Componentes nuevos:** Los componentes de software que el equipo debe construir específicamente para las necesidades del proyecto actual.

### 1.3 Planificación Temporal

La planificación temporal consiste en la identificación de tareas, asignación de tiempos y recursos a dichas tareas y planificación de la secuencia de ejecución de forma que el tiempo de desarrollo del proyecto sea mínimo.



*Figura 2 Actividades relacionadas con la planificación temporal<sup>4</sup>.*

<sup>4</sup> Planificación temporal de proyectos, el método PERT Universidad de Huelva, [Consultado el: 5 de Mayo de 2008]. Disponible en: [http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/gesempre/tema9\\_1.pdf](http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/gesempre/tema9_1.pdf)

La planificación temporal tiene como objetivo definir todas las tareas del proyecto, construir una red que describa sus interdependencias, identificar las tareas que son críticas dentro de la red y después hacerles un seguimiento para determinar de inmediato posibles retrasos. Algunos de los retrasos que se pueden citar son:

- Fechas de entrega no realistas.
- Cambio de los requisitos del cliente.
- Subestimación del esfuerzo y/o recursos.
- Errores predecibles y no predecibles.
- Dificultades técnicas.
- Dificultades humanas.
- Riesgos predecibles e impredecibles no considerados.
- Gestor del proyecto no reconoce el retraso y no toma medidas para corregirlo.

Un elemento importante a considerar dentro de la planificación temporal es que la planificación evoluciona con el tiempo: durante las primeras etapas se desarrolla una *planificación temporal macroscópica* y a medida que el proyecto va progresando se refina obteniéndose una *planificación temporal detallada*. La planificación macroscópica identifica las principales actividades de la ingeniería del software y las funciones del producto a las que se aplican. En la planificación temporal detallada se identifican y programan las tareas del software específicas (requeridas para realizar una actividad). (1)

La planificación temporal contempla una serie de principios básicos que se describen a continuación:

- **Compartimentación:** descomposición del proyecto en un número manejable de actividades o tareas.
- **Interdependencia:** se deben determinar las interdependencias de cada actividad o tarea compartimentada.
- **Asignación de tiempo:** a cada tarea que se vaya a programar se le debe asignar un cierto número de unidades de trabajo, una fecha de inicio y otra de finalización.
- **Validación del esfuerzo:** a medida que se realiza la asignación de tiempo, el gestor del proyecto se tiene que asegurar de que hay en plantilla el suficiente número de personas que se requiere en cada momento.

- **Responsabilidades definidas:** cada tarea que se programe debe asignarse a un miembro específico del proyecto.
- **Resultados definidos:** el resultado de cada tarea, normalmente un producto, deberá estar definido. Los productos se combinan generalmente en entregas.
- **Sucesos o Hitos<sup>8</sup> definidos:** todas las tareas grupos de tareas deberían asociarse con algún hito del proyecto. Se considera un hito cuando se ha revisado la calidad de uno o más productos y se han aceptado.

La planificación temporal de un proyecto de software, no difiere mucho de la de cualquier otro esfuerzo de desarrollo multitarea. Además se pueden utilizar las técnicas y herramientas generales de planificación temporal de proyectos para el desarrollo de software, con pequeñas modificaciones; entre ellas se pueden citar a: la técnica de Evaluación y Revisión de Programas (PERT), el método del Camino Crítico<sup>9</sup> y el Diagrama Gantt.

### 1.3.1 Métodos de planificación temporal

En el proceso de planificación tanto a nivel nacional como internacional se utilizan muchas técnicas y métodos de planificación según los proyectos productivos e intereses de los desarrolladores para con el producto. Las técnicas de planificación se ocupan de estructurar las tareas a realizar dentro del proyecto, definiendo la duración y el orden de ejecución de las mismas.

Es importante tener en cuenta que antes de realizar cualquiera de las representaciones de estas técnicas es necesario tener previsto la forma en que se dispondrán las actividades, lo que permitirá la estructura del proyecto. Algunas de las preguntas que tienen como respuestas esta información son las siguientes:

- ¿Qué actividades deben culminarse inmediatamente antes de la ejecución de una actividad determinada?
- ¿Qué actividades deben de llevarse a cabo después de culminarse una actividad determinada?

- ¿Qué actividad debe realizarse simultáneamente a la ejecución de una actividad determinada?

Para llevar a cabo este proceso debe conocerse primeramente qué es una actividad. Una actividad representa el trabajo que efectivamente es necesario realizar para avanzar hacia el logro del objetivo del proyecto. Algunos ejemplos de actividades en un proyecto pudieran ser: realizar entrevistas, cargar datos, entrenar al usuario final y elaborar la documentación del sistema que se está desarrollando.(5)

También se debe poseer conocimiento sobre qué elementos de información o atributos deben registrarse sobre las actividades, por ejemplo: la identificación, la duración estimada, fecha de inicio y fin de la actividad, holgura<sup>10</sup> y los recursos que se necesitan para darle cumplimiento, entre otros.

A continuación se analiza un conjunto de técnicas para tener un enfoque a partir de distintos puntos de vista de cómo debe ajustarse un proyecto a una correcta planificación:

### **Diagrama Gantt:**

Una de las técnicas o métodos más utilizados en el proceso de planificación de proyectos son los llamados Diagramas o Cartas de Gantt que es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que se está manejando, mientras la duración y situación de cada actividad se representa mediante una línea o rectángulo dibujado en el lugar correspondiente. También se tiene como definición: diagrama bidimensional que representa las actividades o tareas (eje vertical) frente al tiempo necesario para realizarlas (eje horizontal).

Elementos que integran el diagrama Gantt:

- Actividad: barra horizontal.
- Extremo izquierdo: fecha de comienzo.
- Extremo derecho: fecha de finalización.
- Longitud: duración de la tarea.
- Recursos materiales o humanos destinados.

- Secuencia de tareas (órdenes de prelación) reflejada en el orden sobre el eje vertical y mediante flechas que las relacionan.

Entre las principales ventajas que presenta esta técnica de planificación se pueden citar:

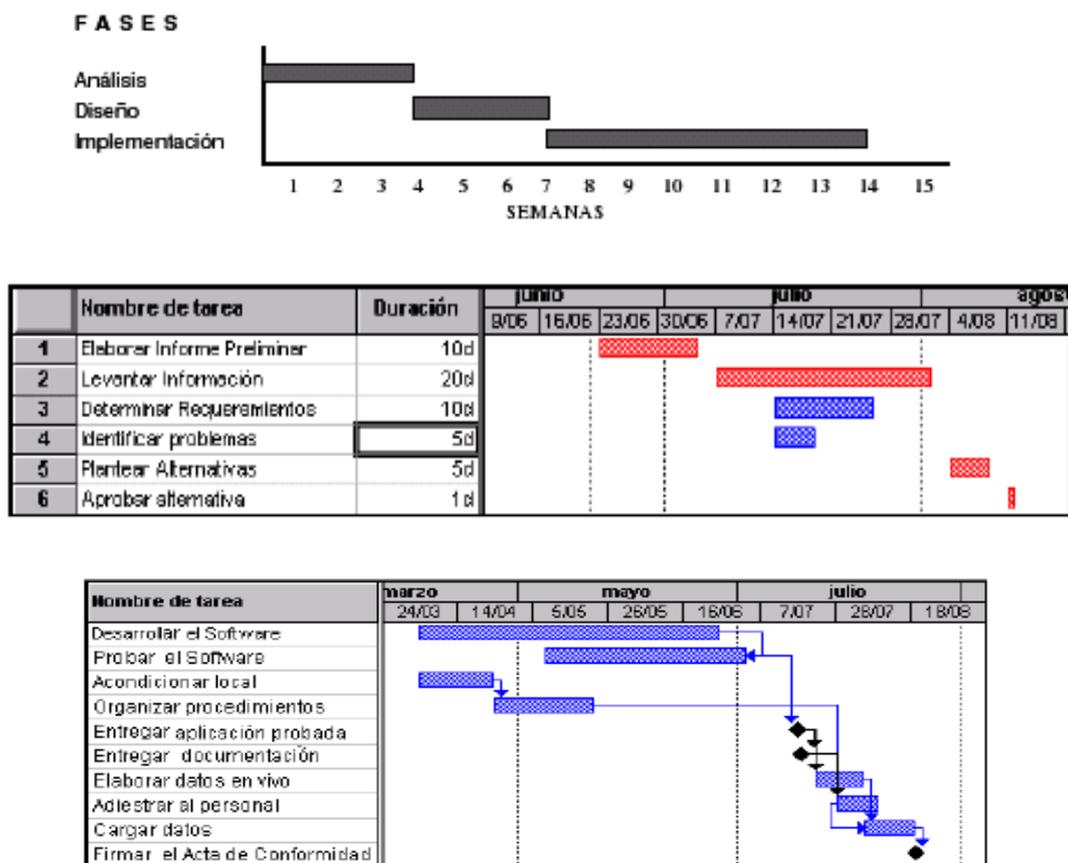
- Interpretación sencilla y muy intuitiva.
- Muy sencillo de elaborar y muestra información relevante sobre el proyecto.
- Muy útil para transmitir información sobre el programa vigente en un momento dado.
- Permite elaborar y consultar el calendario de ejecución del proyecto.
- Permite representar en una hoja, una visión general de un proyecto, mostrando actividades, puntos de control, tiempo y secuencia de actividades.

Como desventajas o inconvenientes de esta técnica se tienen:

- Desde el punto de vista cuantitativo, no proporciona información sobre la secuencia más óptima de actividades.
- No refleja las relaciones existentes entre las diferentes actividades.
- No permite ver las interrelaciones entre las tareas, por lo que no es posible realizar modificaciones sin tener que reconstruir todo el diagrama a partir de la tabla de prelación.
- No permite reflejar un plan del proyecto realizable y realista porque falta un elemento esencial: la consideración de los recursos existentes y su grado de disponibilidad en los momentos oportunos, en combinación con el resto de las tareas o proyectos a ejecutar.
- No considera costo.
- No es recomendable utilizar este diagrama cuando se habla de proyectos con gran número de actividades, ya que se vuelve engorrosa su elaboración y actualización, dificultando posteriormente su comprensión. Se recomienda no utilizar este tipo de gráfico para más de 20 actividades.

Es importante resaltar que estos inconvenientes se subsanan utilizando herramientas informáticas.

La importancia de este tipo de diagrama estriba en que resulta muy útil de utilizar para representar la planificación de un proyecto de forma preliminar y basada en estimaciones muy gruesas de tiempo, usándose generalmente para representar las etapas o fases de un proyecto gracias a su diseño simple y fácil comprensión. La utilidad de un gráfico de este tipo es mayor cuando se añaden los recursos y su grado de disponibilidad en los momentos oportunos. A continuación se muestran distintas variantes de este diagrama:



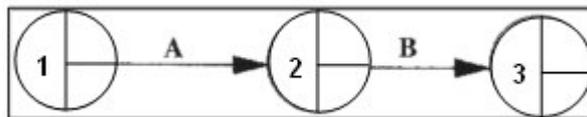
**Figura 3** Cartas de Gantt que muestran un proyecto presentado en fases, una propuesta de actividades para la fase de Análisis y algunos hitos respectivamente<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> CARMEN, M. D. *Fundamentos de planificación de proyectos aplicados a los sistemas de información*. Editado por: Torres, S. Barquisimeto: 1998, [Consultado el: 15 de Marzo del 2008].

### Técnica de Evaluación y Revisión del Programa (PERT):

Otra técnica o método muy conocido es la Técnica de Evaluación y Revisión del Programa (PERT). PERT es un esquema que muestra la secuencia en que se realizarán las tareas/actividades del proyecto. Las actividades se representan por flechas, los círculos representan nodos o eventos finales de etapas. Evalúa y determina cuáles son las actividades críticas dentro del proyecto con el fin de mejorar su programación de ser necesario. Se trata de un método muy orientado al plazo de ejecución con poca consideración hacia el coste.

El diagrama de PERT tiene una gran aplicación en la planificación y control de proyectos sirve de ayuda para determinar el tiempo estimado requerido para completar un proyecto dado, se obtienen fechas reales para el proyecto y se asignan recursos necesarios. Para el control, el gráfico PERT ayuda al director a identificar los problemas actuales y potenciales.



*Figura 4 Ejemplo de gráfico PERT*

Con la figura anterior se quiere representar que la tarea B continua, o que se realiza después que la tarea A. La tarea A se denomina TAREA ANTECESORA<sup>11</sup>, y la B, TAREA SUCESORA<sup>12</sup>. Lo mismo con los acontecimientos 1 y 2 ó 2 y 3.

Algunos tipos y términos en la construcción de diagramas PERT.

- Respetar las relaciones de precedencia entre las actividades.
- Actividad es una parte de un proyecto que se lleva a cabo durante un período de tiempo.
- Actividades ficticias<sup>13</sup> son actividades que no consumen recursos y tiempo.
- Las actividades se representan por flechas.
- Los círculos representan nodos o eventos finales de etapas.
- Un Hito es un punto en el tiempo que marca el inicio o el fin de una actividad.

El uso y las ventajas principales del gráfico PERT se derivan de su capacidad para asistir al director de proyectos en la planificación y el control de estos. En la planificación debe ponerse especial atención en el camino crítico de un proyecto. Cuando un director detecta que una tarea crítica va con retraso, deberán plantearse diversas alternativas de acción. Podrán entonces adoptarse medidas correctivas, como la redistribución de recursos humanos. Estos recursos probablemente se obtendrán de tareas no críticas que en la actualidad marchen correctamente. Estas tareas no críticas ofrecen al proyecto un cierto tiempo muerto disponible.

Una vez que se ha desarrollado el PERT de un proyecto, se puede determinar su(s) *ruta(s) crítica(s)*. La ruta crítica es la ruta de mayor duración en la red PERT e indica la duración esperada del proyecto. Las tareas ubicadas en la ruta crítica son llamadas tareas críticas. Las tareas críticas no tienen holgura (posibilidad de retraso) ya que su holgura es igual a 0, es decir, si su inicio y fin reales son diferentes a los programados la duración del proyecto se verá afectada.

Antes de dibujar un gráfico PERT, debe hacerse una estimación del tiempo requerido por cada tarea del proyecto. Este gráfico puede utilizarse para indicar los tiempos máximos y mínimos para la finalización de las tareas. A continuación se presenta una relación de las aplicaciones que pueden tener las técnicas PERT:

- Determinar las actividades necesarias y cuándo lo son.
- Buscar el plazo mínimo de ejecución del proyecto.
- Buscar las ligaduras temporales entre actividades del proyecto.
- Identificar las actividades críticas, es decir, aquellas cuyo retraso en la ejecución supone un retraso del proyecto completo.
- Identificar el camino crítico, que es aquel formado por la secuencia de actividades críticas del proyecto.
- Detectar y cuantificar las holguras de las actividades no críticas, es decir, el tiempo que pueden retrasarse (en su comienzo o finalización) sin que el proyecto se vea retrasado por ello.
- Si se está fuera de tiempo durante la ejecución del proyecto, señalar las actividades que hay que forzar.
- Ofrece un proyecto de coste mínimo.

Es muy importante tener en cuenta que después de realizarse este grafo de representación y asignar el tiempo a las actividades se procede a realizar los cálculos de los tiempos Early<sup>14</sup> y Last<sup>15</sup> con lo que se podrá deducir el camino crítico y las holguras del resto de actividades.

Los gráficos PERT y Gantt se presentan frecuentemente como herramientas de gestión de proyectos mutuamente excluyentes. Normalmente, se recomienda PERT para grandes proyectos con alta dependencia entre las tareas; Gantt por su parte, se recomienda para proyectos más sencillos. Todos los proyectos de desarrollo de sistemas tienen algunas dependencias entre tareas y ofrecen la ocasión de solapar tareas. Por consiguiente, los gráficos PERT y Gantt deberían utilizarse como herramientas complementarias para planear, programar, evaluar y controlar los proyectos de desarrollo de sistemas.

Por lo general los directores de proyectos de Sistemas de Información prefieren los gráficos Gantt por su sencillez y su capacidad para mostrar el calendario de un proyecto. En los paquetes de software de gestión de proyectos reúnen las mejores características de PERT (sobre todo, el análisis del camino crítico) incorporadas en gráficos de Gantt. Cuando se introducen las tareas, se incluyen también su duración y sus dependencias. Las barras de Gantt se planifican en el tiempo de manera que tengan en cuenta sus dependencias. Por lo general el camino crítico se resalta con mayor intensidad.

Además se destaca la cantidad de tiempo muerto apreciada en las tareas de caminos no críticos. Esta presentación puede probar su utilidad cuando se decida qué tareas se retrasarán con objeto de conseguir recuperar el tiempo en las tareas que superan los plazos previstos.

### **Camino crítico:**

El camino crítico es otra técnica empleada. En un proyecto se conoce como la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Determina el tiempo más corto que se puede demorar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios. Es preciso conocer la duración de las actividades.

El campo de acción de este método es muy amplio, dada su gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquier proyecto grande o pequeño. Para obtener los mejores resultados debe aplicarse a los proyectos que posean las siguientes características:

- El proyecto debe ser único, no repetitivo, en algunas partes o en su totalidad.
- Se debe ejecutar todo el proyecto o parte de él en un tiempo mínimo, sin variaciones, es decir, en tiempo crítico.
- Que se desee el costo de operación más bajo posible dentro de un tiempo disponible.

Dos son los orígenes del método del camino crítico: el método PERT (Program Evaluation and Review Technique) y el método CPM (Crítico Path Method), ambos métodos aportaron los elementos administrativos necesarios para formar el método del *camino crítico* actual, utilizando el control de los tiempos de ejecución y los costos de operación para buscar que el proyecto total sea ejecutado en el menor tiempo y con el menor costo posible.

La principal diferencia entre PERT y CPM es la manera en que se realizan los estimados de tiempo:

- Método del tiempo estimado (CPM). La duración de una actividad es la más probable. Tiempo que se emplearía en condiciones normales (m). Situación determinista.
- Método del tiempo esperado (PERT). Determinación probabilística de los tiempos esperados (Te), en función de los siguientes tiempos:
  - Duración más corta (a).
  - Duración más larga (b).
  - Duración más probable (m) (el mismo que en CPM).
  - Duración esperada:  $Te = (a + 4m + b) / 6$

Para calcular el camino crítico, después de haber realizado la red que ofrece la representación gráfica de las actividades que muestran sus eventos, secuencias e interrelaciones se procede de la siguiente manera:

- Primeramente se calcula Te ó m según el método empleado para cada actividad. Se coloca en el grafo encima o debajo de cada flecha.
- Después se calculan las fechas “early” -fecha mínima de comienzo de la actividad, MIC<sup>16</sup> del suceso anterior- y “last” -fecha máxima de comienzo de la actividad, MAC<sup>17</sup> del suceso posterior- de las distintas actividades que configuran el proyecto. (Calcular el MIC y el MAC de todos los sucesos del proyecto).

- A continuación se procede al cálculo de las holguras y por último se realiza la identificación del camino crítico.

Se refleja seguidamente el término Holguras y como se calculan las mismas. La holgura de una actividad es el margen suplementario de tiempo que se tiene para determinar esa actividad. Las actividades críticas<sup>18</sup> no tienen holgura.

Holgura de un suceso “**Hs**”:  $Hs = MAC \text{ del suceso} - MIC \text{ del suceso}$

Holgura total de una actividad “**Ht**”:  $Ht = MAC \text{ del s.p.} - MIC \text{ del s.a.} - \text{duración tarea}$

Margen suplementario de tiempo de esa actividad sin que se altere el MIC de ninguna actividad crítica.

Holgura libre de una actividad “**Hi**”:  $Hi = MIC \text{ del s.p.} - MIC \text{ del s.a.} - \text{duración tarea.}$

Margen suplementario de tiempo para esa actividad sin que se altere el MIC de cualquier actividad.

Holgura independiente “**Hi**”:  $Hi = MIC \text{ del s.p.} - MAC \text{ del s.a.} - \text{duración tarea.}$

Margen suplementario de tiempo que existe en una actividad si las actividades precedentes terminaran lo más tarde posible, y las actividades posteriores empezaran lo antes posible.

Es importante definir además que una actividad es crítica cuando no se puede cambiar sus instantes de comienzo y finalización sin modificar la duración total del proyecto. La concatenación de actividades críticas es el camino crítico.

## 1.4 Herramientas para la planificación y control de proyectos

Son programas automatizados que ofrecen facilidades para la planificación y control de proyectos, siendo herramientas muy útiles para el Equipo de Trabajo.(5)

Realizar la planificación de un proyecto auxiliándose de las herramientas destinadas a este propósito es una acción muy inteligente pues estas herramientas brindan diversos beneficios:

- Ofrecen facilidades en el ingreso de los datos y por tanto en la organización y actualización de la información relativa al proyecto.
- Facilitan la realización de tareas tales como la representación del plan del proyecto y la elaboración de reportes.
- Permiten la asignación de los recursos disponibles de manera simple y efectiva, así como el manejo de varios proyectos de manera simultánea.
- Brindan la posibilidad de registrar y darle seguimiento al progreso del proyecto.

Al mismo tiempo estas herramientas deben permitir definir un proyecto como una sucesión de hitos que a su vez se descomponen en tareas y subtareas, con asignación de tiempo y recursos a cada una. Además de definir la planificación, el sistema debe proporcionar mecanismos para hacer el seguimiento de la misma y modificar la planificación realizada inicialmente cuando sea necesario.

Para que esto sea posible es recomendable llevar el control de los tiempos estimados y empleados para cada tarea para poder controlar realmente la evolución del proyecto. Es importante que las personas que trabajan en el proyecto vayan reportando el tiempo que dedican a cada tarea y actualicen el estado de las mismas con relativa frecuencia; para un proyecto normal puede ser suficiente con actualizar semanalmente, aunque el control de tiempos siempre es más fiable si se completa diariamente.

A continuación se describen algunas de las herramientas más conocidas y utilizadas a diferentes niveles, incluyendo a aquella de la cual ya se hace uso actualmente en el proyecto “Informatización de la Prensa”, el Trac.

### **Microsoft Project:**

Es una de las herramientas de planificación más difundida entre todo tipo de público. Mantiene un modo de trabajo sencillo e intuitivo para el usuario. Integra diferentes vistas como: calendario, diagrama Gantt, diagrama Pert, hoja de recursos y otras vistas de información mostradas en tablas. Permite dividir tareas, trabajar con análisis probabilístico, mejora el enlace con otros proyectos y posibilita la publicación de información del proyecto en la Web. (6)

**CA Super Project:**

El programa se divide en dos niveles de trabajo seleccionables por el usuario: modo básico y modo experto. En el modo básico solo se visualizan las funcionalidades tradicionales en este tipo de herramienta. En el modo experto se amplían estas funcionalidades.

Permite visualizar el diagrama Gantt, diagrama Pert, diagrama de descomposición de trabajo, organigrama de recursos, calendarios, etc. Combina una serie de histogramas que el usuario puede representar teniendo la posibilidad de reflejar casi cualquier información del proyecto. (6)

**Open Workbench:**

No es una de las herramientas más fáciles de utilizar pues debe poseerse un conocimiento previo a su utilización, aunque posee un gran número de opciones para compensar esta dificultad. Ofrece un avanzado sistema de planificación. Una vez creado el proyecto se podrán asignar recursos y utilizar herramientas de planificación, ejecución, control y seguimiento.

**Planner:**

Es una herramienta de código abierto utilizada igualmente para la planificación de proyectos. Viene incluida en la mayoría de las distribuciones de Linux. Se puede decir que es el homólogo de Microsoft Project de Windows.

Permite definir tareas con su inicio, fin y duración, así como la dependencia entre diferentes tareas y subtareas. Brinda la posibilidad de crear un calendario de proyecto, además de definir recursos necesarios y asignarlos a las tareas del proyecto. Almacena el calendario del proyecto<sup>19</sup> en formato XML.

**Gantt Project:**

Permite definir tanto proyectos como recursos humanos y realizar las correspondientes asignaciones mediante formularios muy completos. Genera diagramas Gantt y Pert, lo que facilita la gestión notablemente, sobre todo para diversos proyectos dependientes entre sí o cuando los recursos humanos asignados desempeñan diversas tareas. Permite generar reportes en formato PDF y HTML. (7)

**TaskJuggler:**

Es una herramienta de código abierto para la planificación y administración de proyectos. Su nueva aproximación a la planificación es más flexible. Cubre el espectro completo de administración de tareas del proyecto desde la primera idea hasta la terminación del mismo. Sirve de asistente durante la asignación de recursos, la estimación de costos y riesgos.

Provee una optimización de calendario que calcula las líneas de tiempo del proyecto y la asignación de recursos, basado en el boceto del proyecto y las restricciones que se le brinden. Posee además otras funcionalidades que posibilitan el no tener que preocuparse sobre detalles irrelevantes. Favorece nuevas ideas sobre la administración tales como la Programación Extrema y Administración Ágil de Proyectos. (8)

**DotProject:**

Es una herramienta de gestión de proyectos creada por la comunidad de Software Libre Internacional. Está programada en PHP. Incluye módulos para compañías, proyectos, tareas con diagramas Gantt, foros, archivos, calendario, etc.

Se orienta a la administración de recursos para desarrollar un producto para el cual sea necesario llevar a cabo una serie de tareas o actividades.

Cuenta con un conjunto de entidades ordenadas por una jerarquía las cuales brindan la funcionalidad del producto. A continuación se hace mención de algunas de las principales: (9)

- Compañías: se refieren a conjuntos que agrupan proyectos, actividades, usuarios, etc.
- Departamentos: son aquellas áreas dentro de las compañías que permiten agrupar usuarios en dicho nivel.
- Usuarios/Contactos: DotProject tiene un grupo de usuarios los cuales pueden autenticarse en la aplicación y trabajar en la misma hasta donde los permisos que les han sido otorgados lo permitan.
- Proyectos: esta entidad engloba a todas las actividades necesarias para el desarrollo de un nuevo producto.
- Actividades: son las tareas orientadas dentro de un proyecto, de las cuales se controla duración, dependencias, recursos y progreso.

- Diagrama Gantt: es la representación gráfica de las actividades organizadas jerárquicamente, muestra las dependencias y solapamiento de las mismas.
- Foros: permite la creación de foros de discusión dentro de cada proyecto para distribuir información y discutir temas relativos al proyecto dentro del foro.
- Recursos: permite asignar recursos no humanos (oficinas, equipamiento, etc.) a un proyecto.

### **Trac:**

Es un sistema Web multiplataforma ligero, extensible, libre y sencillo que integra varios componentes con capacidades suficientes para la gestión del día a día de proyectos de desarrollo de software e incluye además:

- Una Wiki que se puede emplear para documentar cualquier aspecto del proyecto de modo colaborativo y sin necesidad de herramientas especiales (sólo se necesitan los permisos adecuados y un navegador Web).
- Un sistema para definir y visualizar el estado de los hitos de un proyecto.
- Un sistema de seguimiento de eventos en el sistema.
- Un sistema de búsqueda que permite localizar páginas del Wiki, comentarios dentro de los conjuntos de cambios o tickets en los que aparece una palabra.
- Un visualizador del repositorio Subversion asociado a un proyecto, que permite ver el estado actual del repositorio, los cambios que se han ido produciendo, comparar distintas versiones de ficheros en línea, etc.
- Un sistema de gestión de incidencias o ticketing que permite dar de alta incidencias de distintos tipos y hacer el seguimiento de su evolución.

Es importante resaltar que el Trac es muy fácil de instalar, configurar y salvaguardar. No depende de ningún componente externo para almacenar su información y tiene una interfaz directa con el SVN.

**Tablix:**

Tablix es un generador de horarios para colegios de secundaria. Utiliza un algoritmo genético grueso para construir horarios sensibles desde archivos que contienen información de colegios, formateados en XML. Puede correr en máquinas virtuales paralelas usando PVM3 de MIT. Sus características incluyen restricciones para profesores y clases, salida generada en HTML y parámetros genéticos configurables.(10)

Debido al diseño modular del kernel del Tablix es fácil adicionar nuevas y modificables restricciones en los horarios y/o modificar las ya existentes. El uso de máquinas virtuales paralelas permite al Tablix emplear la potencia combinada de cualquier clúster de computadoras conectadas a través de una red. Puede ejecutarse, por ejemplo, en un grupo de máquinas viejas que ya prácticamente no son utilizadas o en estaciones de trabajo, en laboratorios científicos, que no son empleadas durante la noche.

El kernel de Tablix está desarrollado acorde a la regla de separación de las interfaces y el funcionamiento interno. Puede ser usado con una interface de consola o una gráfica. Debido a que utiliza archivos en formato XML para la entrada y salida de información es muy fácil incorporarlo a otros paquetes de software que provean ambas variantes para la interface. (11)

**Conclusiones Parciales**

Después de haber realizado un estudio profundo sobre los aspectos teóricos de la planificación, se puede concluir que este proceso es un elemento importantísimo dentro de la Gestión de Proyectos debido que al planificar se construye la secuencia de tareas con la lógica y la asignación de recursos necesarios para alcanzar el objetivo del proyecto en un tiempo óptimo con un mínimo de costos, y que dependiendo de la precisión y eficiencia con que se realice se obtendrá un producto final con mejor o peor calidad. Todos estos elementos evidencian la necesidad de contar con una guía que describa este proceso así como la mejor forma de realizarlo.

Además se hace necesario profundizar en el estudio de las herramientas de planificación y gestión de horarios que se pretenden utilizar para llevar a cabo este proceso dentro del proyecto “Informatización de la Prensa”, las cuales son el Trac y el Tablix, con el objetivo de lograr un mejor entendimiento de su funcionamiento y obtener mayor aprovechamiento de las posibilidades y opciones que brindan.

## Capítulo 2 Análisis de herramientas y metodologías a emplear en la guía.

### Introducción

Como se ha podido corroborar durante el estudio sobre este tema el uso de herramientas o software en la planificación facilita el desarrollo de dicho proceso. En este capítulo se detallan algunas de las principales características de las dos herramientas que se proponen para utilizar como complementos dentro del proceso de planificación: el Trac para la gestión y control del proyecto “Informatización de la Prensa” y el Tablix para la elaboración de los horarios del mismo.

Además se explican los principales procesos y elementos que integran la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía de PMBOK) y la Planificación Indolora de Joel Spolsky como parte del estudio realizado sobre guías y metodologías de planificación ya existentes. Estas serán tomadas en cuenta en la elaboración de la propuesta que constituye el principal objetivo de este trabajo.

### 2.1 Trac. Principales Características.

Sirve de ayuda a los desarrolladores a escribir grandes y buenos proyectos. Uno de los objetivos de Trac es imponer tan poco como sea posible en el proceso de desarrollo establecido y en las políticas de un equipo de trabajo.

Una línea de tiempo (Timeline) muestra todos los eventos del proyecto ordenados cronológicamente, realizando la adquisición de una vista del proyecto y el trazo del progreso muy fácilmente. Esta línea provee una vista histórica del proyecto en un simple reporte; además muestra en una lista una breve descripción de cada evento y si es aplicable, la persona responsable del cambio. Esta lista muestra los eventos de páginas de la Wiki, de los tickets, los cambios en el código fuente y los hitos.

Realizando un análisis de la arquitectura de esta herramienta se puede puntualizar que **Trac** está desarrollado en torno a la idea de un núcleo al que se le pueden añadir *plugins* que proporcionan distintas funcionalidades (casi todos los componentes estándar son módulos que pueden ser activados, desactivados, reemplazados o modificados por otros).

Actualmente existen *plugins* para añadir funcionalidades a **Trac** como:

- Autenticación con formularios y usuarios en LDAP<sup>20</sup>, BBDD<sup>21</sup> o fichero.
- Uso de otros sistemas de control de versiones como Bzr, GIT, Mercurial o Monotone.
- Servicios adicionales como blogs, foros, etc.

A continuación se fundamenta el funcionamiento de dicha herramienta:

- El sistema funciona desde un servidor Web, que puede ser uno propio o uno estándar que tenga soporte para ejecutar código python usando scripts de CGI<sup>22</sup>, FastCGI<sup>23</sup> o mod\_python.
- Los proyectos se crean empleando un programa que se invoca desde la línea de órdenes y que genera un directorio con la configuración del proyecto y los ficheros relacionados (si se usa Subversion o una BBDD distinta de SQLite será necesario crear el repositorio y/o la BBDD vacía antes de crear el proyecto).
- El acceso a los distintos componentes se controla utilizando un sistema de permisos sencillo:
  - Cada componente define un conjunto de acciones posibles.
  - Para que un usuario pueda realizar la acción su identificador debe estar asociado con esa acción.
  - La asociación se puede hacer directamente (ligando un identificador con un nombre de acción) o de forma transitiva (ligando un identificador con otro, lo que equivale a ligar al primero con la lista de acciones válidas del segundo).
  - Hay acciones que engloban a otras (un usuario asociado a la acción TRAC\_ADMIN tiene permiso para realizar cualquier acción).
- Los usuarios sin identificar tienen los permisos que se le asignan al usuario anonymous y todos los usuarios identificados tienen como mínimo los permisos del usuario anonymous más los del usuario authenticated (es como si se les asignara).

- El sistema no integra ningún sistema de gestión de usuarios, los nombres de usuario se consideran válidos si los pasa el servidor Web.
- Los módulos pueden incorporar otros sistemas de permisos, por ejemplo, el navegador de Subversion es capaz de utilizar el fichero authz, que permite limitar quién puede leer (o escribir, aunque desde trac no se puede) en distintos directorios del repositorio.

Trac integra diversas funcionalidades con el objetivo de facilitar la planificación y control de los proyectos, entre las principales se encuentran: un procesador de Wiki, un subsistema de control de versiones y un subsistema de tickets. (12)

### 2.1.1 La Wiki

Trac posee un procesador de Wiki incorporado, usado para el texto y la documentación en todo el sistema. El formato de Wiki es utilizado en las páginas propias de esta, en los tickets y en el chequeo de mensajes de registro. Esto permite texto estructurado en y entre todos los módulos de Trac.

Editar texto en la Wiki es fácil utilizando cualquier navegador Web y un simple sistema para dar formato, en lugar de los idiomas de marcado más complejos como HTML. El principal objetivo de la Wiki es convertir la edición de texto en un proceso más sencillo y animar a las personas para contribuir y anotar el contenido de texto para un proyecto.

La Wiki por sí sola no refuerza ninguna estructura sino que más bien se parece a una pila de hojas de papel en blanco donde se introduce información y organizarla según la persona desee y luego reorganizarla de ser necesario.

El marcado de la Wiki es una característica del núcleo en Trac, integrando sus partes en un todo flexible y poderoso. Trac permite este marcado en descripciones de problemas y la entrega de mensajes, creando referencias entre tareas, cambios, archivos y páginas de la Wiki.

Los nombres de las páginas de la Wiki utilizan comúnmente la convención CamelCase. Dentro del texto cualquier palabra que siga esta convención, automáticamente se convertirá en un hipervínculo a la página de la Wiki con ese nombre.

Los nombres de página bajo la convención CamelCase deben seguir las siguientes reglas:

1. El nombre debe estar integrado solamente por caracteres alfabéticos. No son válidos números, espacios, signos de puntuación o guiones bajos.
2. Un nombre debe tener al menos dos letras en mayúsculas.
3. El primer carácter debe ser una letra mayúscula.
4. Toda letra mayúscula debe estar seguida por una o más letras minúsculas.
5. El uso del slash (/) está permitido en nombres de página (posiblemente indicando una jerarquía).

### **2.1.2 El subsistema de control de versiones**

Trac brinda la posibilidad de llevar un chequeo y control de versiones. Este sistema posee además una interfaz Web. El navegador del repositorio de Trac puede ser utilizado para examinar directorios y revisiones específicas de archivos almacenados en el repositorio del sistema de control de versiones configurado.

La información dentro del directorio de este subsistema es organizada y mostrada en columnas, las cuales pueden ser ordenadas por nombre, tamaño o antigüedad. Navegando por el directorio el sistema permite acceder al contenido de los archivos al igual que al registro de revisiones correspondiente al archivo que se está examinando.

Trac posee una funcionalidad incorporada al sistema de control de versiones que permite mostrar las diferencias en los cambios que se realizan a los archivos. Existen diferentes tipos de conjuntos de cambios. Algunos pueden corresponder a revisiones hechas en los repositorios, otros pueden agregar cambios hechos en varias revisiones pero al final cualquier tipo de diferencias puede ser mostrado.

La vista que se muestra de estos cambios brinda información sobre cuándo y quién lo hizo, una breve descripción realizada por el autor y una lista con los archivos que serán afectados con el cambio. Esta información cuenta además con una leyenda de colores que indica cómo es afectado o qué tipo de cambio se ha realizado.

Una de las principales características del sistema de control de versiones es la posibilidad que brinda de trabajar simultáneamente en diferentes “Líneas de desarrollo”, comúnmente llamadas secciones. Trac permite examinar las diferencias exactas entre tales secciones.

El subsistema de control de versiones de Trac almacena además un registro de las revisiones que se realizan a los archivos. Este registro contiene una lista con los más recientes cambios realizados. Por cada entrada en el registro existen siete columnas que muestran:

- La versión de la revisión que será utilizada.
- Un color indicando el tipo de cambio.
- La fecha en la que fue realizado.
- El número de la revisión.
- El número del cambio.
- El nombre de la persona que lo realizó.
- Un mensaje de registro que contiene un resumen sobre estas acciones.

### **2.1.3 El subsistema de tickets**

Otra de las funcionalidades del Trac consiste en un subsistema de tickets que permite un control simple pero efectivo de los problemas dentro de un proyecto. Este sistema ha sido diseñado, al igual que la Wiki, con el objetivo de hacer que la contribución del usuario se realice de forma tan simple como sea posible.

Como el elemento central de administración de proyectos de Trac, los tickets son utilizados para la realización y asignación de las tareas del proyecto, reportes y problemas de soporte de software. A través de estos un problema puede ser asignado a una persona que deberá resolverlo o reasignárselo a otra.

Todos los tickets pueden ser editados, anotados, asignados, priorizados y discutidos en cualquier momento. Los mismos contienen los siguientes campos o atributos:

- Reportero: Es el autor del ticket.
- Tipo: Se refiere a la naturaleza del mismo.

- Componentes: Módulo del proyecto o subsistema sobre el que trata.
- Versión: Versión del proyecto al que pertenece el ticket.
- Palabra clave: Es con la que se marca el ticket. Esto es muy útil para la búsqueda y para generar reportes.
- Prioridad: Importancia del problema.
- Punto de control: Determina cuándo el ticket debe ser resuelto al final.
- Asignado a: Principal responsable para manejar el problema.
- Cc: Lista de usuarios o direcciones de correo a los cuales se les notificará del problema.
- Resolución: Razón por la cual se ha decidido cerrar el ticket.
- Estado: Muestra el estado en el que se encuentra el ticket.
- Resumen: Breve descripción resumiendo el problema.
- Descripción: Constituye el cuerpo del ticket. Una buena descripción debe ser específica y clara.

Los tickets permiten que algunos de los campos que poseen por defecto cuando son creados puedan ser ocultados. Además se les pueden agregar otros creados por el autor dependiendo de sus necesidades.

Además de llevar a cabo la organización de las actividades dentro de la planificación de un proyecto utilizando una determinada herramienta de gestión, se hace necesaria la gestión de un horario de trabajo, el cual permitirá hacer uso de los recursos disponibles con mayor eficiencia.

## **2.2 Los Horarios del proyecto. Tablix**

Una ventaja importante del proyecto es planear el horario del mismo, junto con horarios de apoyo que no son más que una representación gráfica de tiempo que relaciona todas las actividades necesarias. El horario del proyecto establece los parámetros de tiempo de este y auxilia a los gerentes o líderes para coordinar eficazmente y facilitar los esfuerzos del equipo de trabajo durante la vida del proyecto. Un horario bien organizado se vuelve una parte eficaz del sistema de mando de un proyecto. Un buen horario de proyecto debe ser:

- Entendible por el equipo del proyecto.

- Capaz de identificar y resaltar paquetes de trabajo críticos y tareas.
- Puesto al día y flexible en su aplicación, además de realizársele tantas modificaciones como sean necesarias.
- Substancialmente detallado para mantener una base comprometiendo, supervisando y evaluando el uso de recursos del proyecto.
- Basado en el tiempo creíble que estima, eso conforme a los recursos disponibles.
- Compatible con otros planes orgánicos que comparten los recursos comunes.

Para lograr el desarrollo de un horario adecuado a las necesidades de un proyecto se deben tener en cuenta una serie de pasos, los cuales deben llevarse a cabo en la sucesión apropiada:

1. Definir los objetivos del proyecto, las metas y las estrategias globales.
2. Desarrollar el proyecto y definir el tiempo para el trabajo junto con los paquetes de trabajo asociados.
3. Establecer la sucesión, los paquetes de trabajo del proyecto y tareas.
4. Estimar el tiempo y elementos de costo.
5. Repasar el horario del proyecto con el tiempo de este.
6. Reconciliar el horario con la necesidad del recurso orgánico.
7. Aprobación del horario por los líderes del proyecto.

Teniendo en cuenta la importancia que tienen los horarios para la planificación de proyectos y su posible aplicación en el proyecto “Informatización de la Prensa”, a partir del uso y explotación de la herramienta Tablix, a continuación se hará alusión a algunos de los elementos más importantes de dicha herramienta.

Existen algunos elementos importantes a tener en cuenta a la hora de utilizar Tablix:

- El algoritmo genético no es determinista. Debido a que comienza con una población aleatoria, los resultados serán diferentes cada vez que se ejecuta Tablix, incluso si se utiliza exactamente el mismo archivo de configuración. La mayoría de los usuarios ejecutan Tablix varias veces y luego escogen la mejor solución.

- Tablix no tiene posibilidad de determinar si existe una solución para el problema dado el calendario. Esta herramienta hará todo lo posible para averiguar cualquier evidente falla en la definición del problema, pero si no encuentra alguna no significa que la solución existe. Si la solución no existe, entonces el algoritmo genético nunca acabará.

Los horarios en Tablix se definen como un grupo de eventos. Cada evento (a veces también denominado tupla) utiliza un número fijo de recursos. Los recursos se agrupan en varios tipos.

En la programación de una escuela, ejemplos de tipo de recurso serían los siguientes: profesor, grupo de estudiantes, aula y horarios. En el caso del proyecto “Informatización de la Prensa” al cual se le propone el empleo de dicha herramienta los recursos serían: integrante, computadora, tarea y tiempo.

Existen los recursos de tipo constante que en este caso serían los integrantes del proyecto y por otra parte están las variables de tipo de recursos o variables de los acontecimientos que son las computadoras, las tareas y el tiempo.

Tablix entonces tratará de encontrar el tiempo y la distribución adecuada de las computadoras para llevar a cabo el desarrollo de las tareas asignadas a cada uno de los integrantes dentro del proyecto.

Es muy importante destacar que la solución radica, por tanto, en una correcta asignación de recursos a la variable de los acontecimientos.

Los diferentes módulos están destinados para disímiles fines, que contarán con diversos tipos de recursos que se definen en el archivo de configuración. Esto significa que para utilizar un determinado módulo, el problema de calendario debe incluir ciertos tipos de recursos y además, algunos de ellos deben contener, por ejemplo, una matriz de los recursos.

Para la utilización del Tablix es importante profundizar en el conocimiento de elementos muy propios de la herramienta tales como: ajuste de pesos (que estos valores dan forma al calendario y permiten determinar qué errores de Tablix son más importantes que otros), el trabajo con los módulos (estos pueden definir uno o más tipos de restricción, dependiendo de la selección de los módulos Tablix tratará de optimizar su calendario), los recursos (todos los tipos de recursos que se utilizarán en su horario deben definirse), y el trabajo con eventos (destacándose en este aspecto su definición y repetición en los archivos de configuración).

### **2.3 Garantizando el uso eficiente de las herramientas**

Una vez seleccionado el paquete de software de Planificación y Control de Proyectos es necesario tener en cuenta una serie de elementos para garantizar la eficiencia en su uso, por lo que se sugiere realizar las siguientes tareas a fin de obtener mejores resultados y aprovechamiento del paquete:

- Registrar datos generales del proyecto como lo son nombre, fecha de inicio, líder del proyecto, entre otros.
- Establecer el calendario del proyecto: esto es fijar los días y horarios de labor en los cuales pueden ejecutarse las actividades del proyecto.
- Registrar las actividades, secuencias y duraciones.
- Registrar los Hitos o puntos de control del proyecto.
- Registrar los recursos y establecer sus calendarios de trabajo.
- Registrar los costos unitarios de los recursos (según los fines y características del Proyecto en cuestión).
- Asignar los recursos a las actividades.
- Realizar las modificaciones necesarias para ajustar el proyecto a los recursos y tiempo disponible. En este punto, es posible que sea necesario nivelar el proyecto.
- Generar los reportes del proyecto planificado. Una vez que se han realizado los pasos mencionados anteriormente se dispone en el paquete de software de la información del proyecto planificado. Esta información es utilizada para generar los reportes de acuerdo a los requerimientos de información del Equipo de Trabajo del proyecto y a la versatilidad que ofrezca el paquete de software.

## 2.4 Metodologías y guías de planificación

A continuación se citarán elementos de guías y metodologías que en su contenido fundamentan elementos a tener en cuenta para la planificación de proyectos que serán de interés a la hora de elaborar la propuesta de guía de planificación, siempre que se correspondan con los fines del proyecto "Informatización de la Prensa".

### 2.4.1 Planificación Indolora

A continuación se dará a conocer cómo Joel Spolsky el fundador de *Fog Creek Software*, una pequeña empresa de software en Nueva York, describe su planificación de proyecto con el objetivo de obtener al final proyectos de calidad con un seguimiento estricto de la planificación realizada, partiendo de ideas muy claras como: sí hay que hacer un plan de trabajo, casi ningún programador quiere hacerlo, muchos desarrolladores de software no realizan plan de proyecto y muchos de los que deciden hacerlo es porque sus jefes los obligan, nadie realmente cree en el plan del proyecto excepto los altos cargos administrativos, y al mismo tiempo cree que "ningún proyecto de software termina nunca a tiempo".

Según el criterio de Joel Spolsky la respuesta de la siguiente pregunta, ¿por qué nadie hace un plan de trabajo?, es por dos razones claves: la primera porque es una verdadera lata y la segunda, nadie cree que vale la pena. ¿Por qué tomarse la molestia de trabajar en un plan de trabajo si no va a estar en lo correcto? Hay una percepción de que los planes de proyecto están errados consistentemente, y consiguen sólo estar peor mientras avanza el tiempo, así que ¿por qué sufrir por nada?

Este programador presenta una propuesta de cómo realizar una planificación sencilla e indolora de proyectos que realmente se ajustan de alguna manera a los que existen en la realidad.

Primeramente propone **utilizar Microsoft Excel** y no nada sofisticado. Pues el Excel le permite realizar esta planificación sin ningún tipo de problemas de forma sencilla.

En segundo lugar plantea **mantener esta herramienta lo más simple posible**. Se inicia con sólo siete columnas:

De existir varios desarrolladores en el proyecto, puedes mantener una hoja de trabajo por cada uno o crear una columna con el nombre del desarrollador que está trabajando en cada tarea.

Como tercer aspecto a tener en cuenta propone que **cada característica conste de varias tareas**. Una característica es, por ejemplo, añadir un corrector ortográfico al programa. Añadir un corrector ortográfico consiste en un pequeño número de tareas bien definidas que el programador debe realizar. La parte más importante de hacer un plan de trabajo es hacer esta lista de tareas. De ahí la regla cardinal y muy importante que lo hace plantear que:

Como cuarto proceso se debe tener en cuenta que **sólo el programador que va a escribir el código puede hacer su calendario**, ya que opina que cualquier sistema en el que el gerente crea el plan de trabajo y lo entrega a los programadores está condenado al fracaso. Sólo el programador que va a realizar el trabajo puede darse cuenta de qué pasos necesitará para implementar esa característica. Y sólo el programador puede estimar cuánto tiempo le llevará realizar cada uno.

Expresa además que **las tareas a realizar dentro del desarrollo de software deben elegirse con mucha granularidad**, teniendo en cuenta que esta es la parte más importante que hace que el plan de trabajo que se ejecuta funcione correctamente y que como aspecto a tener en cuenta las tareas deben estar planificadas en horas. Al obtener tareas granulares garantiza que se dividieron las tareas anteriormente definidas en subtareas que realmente ayudan a planificar las horas por cada una de ellas y además permiten forzar el diseño de las características. Al ser forzado a planificar de antemano a este nivel, se elimina mucho la inestabilidad en un proyecto de software.

Plantea que **no se puede perder de vista la estimación original y actual de cada una de las tareas que se planifican**. Cada vez que se añada una tarea al plan se estima cuánto durará en horas y se coloca en la columna Estimado Original y Estimado Actual. Cuando una tarea altere su tiempo se actualiza la columna Est Act, de esta forma ayuda al planificador a aprender de sus errores. Al finalizar la tarea, los campos Est Act y Transcurrido serán iguales, y el campo Restante se recalcula a cero.

Propone también **que la columna Transc se actualice cada día**. Es decir, después de cada jornada de trabajo colocar en esta columna las horas realizadas, automáticamente habiendo programado el Excel la columna Restante se actualizará, además expresa que se actualice la columna Est Act de esas tareas para percibir el estado de cada una de ellas hasta ese momento y resalta que actualizar un plan de trabajo diariamente deberá tomar sólo unos dos minutos. Esa es la razón por la cual este es el Método Indoloro de Planificación de Proyectos, pues es rápido y sencillo.

Opina que hay que **tomar en cuenta los tiempos por Vacaciones, Asuetos, etc.**, o sea, que se agregue un rubro llamado vacaciones o asuetos o cualquier otra cosa que consume tiempo a la gente y en combinación con la columna Restante y dividiendo por 40 de un estimado real de semanas de trabajo.

Otra cosa importante que expresa Joel Spolsky es que hay que **incluir el tiempo de corrección de errores**, teniendo en cuenta que cada error se debe corregir desde el mismo momento en que se detecte y que un programador no debe comenzar un código nuevo teniendo errores pendientes ya que la cuenta de errores debe ser baja todo el tiempo por las siguientes razones: es más fácil corregir errores el mismo día que se hace el código y que corregir errores es como la ciencia, es imposible estimar cuándo se realizará el descubrimiento y se corregirá el error. Expone que la corrección de errores es el tiempo más difícil de estimar y que esto debe ser un renglón más en el plan de trabajo, y probablemente será el más largo.

Pronuncia que se debe **incluir el tiempo de integración en el plan de trabajo** ya que si tienes más de un programador, inevitablemente habrá cosas que dos de ellos hacen de forma inconsistente y tendrán que ser reconciliadas, esto tiene que ser corregido, y debe ser un renglón más en el plan de trabajo.

Sugiere también que **se agregue tiempo de compensación en el plan**, ya que las cosas pueden sobrepasarse, teniendo en cuenta dos tipos de tiempo de compensación que considera: compensa para tomar en cuenta tareas que tomaron más tiempo que el estimado originalmente y compensa para tomar en cuenta tareas que no sabías que tendrías que hacer.

Reafirma además que **nunca, nunca se permita que los administradores del proyecto pidan a los programadores reducir un tiempo estimado**, cuando suceda que el administrador reduce el tiempo opina que el programador cree una nueva columna llamada Estimado de (nombre del programador) para que al finalizar la tarea habiendo ignorado los cambios del administrador en la columna Estimado Actual vea quien estuvo más cerca de la realidad. Realmente esto sucede con los administradores ineptos que piensan que una tarea se puede realizar en  $n$  tiempo cuando en realidad lleva  $3n$  tiempo y quieren que sus programadores trabajen más rápido.

Por último reflexiona **acerca de que un plan de trabajo es como bloques de madera** ya que si se tiene un montón de bloques, y no puedes hacerlos entrar en una caja, tienes dos opciones: obtener una nueva caja o quitar algunos bloques. Si pensabas que podías lanzar el producto en 6 meses, pero tienes 12 meses en el plan de trabajo, se va a tener que retrasar el lanzamiento o encontrar algunas características que quitar. Opina que si no se hace un plan de trabajo, los programadores harán primero la característica más fácil/divertida. Después empezarán a retrasarse, y no tendrás más remedio que ajustar el plan para poder realizar la característica útil/importante. Al forzar a escoger algunas características para quitar, se termina haciendo un mejor y más poderoso producto con una mezcla mejor de buenas características que es lanzado antes.

Todo este proceso reúne ideas que para Joel Spolsky son fundamentales para realizar una sencilla planificación de proyectos, para este trabajo con Excel sugiere la utilización de funciones como: Shared Lists (Compartir libro, permite a todos abrir el archivo al mismo tiempo y editar cosas al mismo tiempo), WORKDAY (método para obtener fechas de un Plan de Trabajo), Tablas Pivot (una excelente forma de ver resúmenes y tabulaciones cruzada), Auto Filter (Auto Filtros, una excelente manera de filtrar el plan), estas hacen más fácil y eficiente la planificación para los desarrolladores.

## 2.4.2 Elementos de la Guía de Fundamentos de Dirección de Proyectos

El documento que en este caso se utiliza para fortalecer con más elementos la investigación, reemplaza a la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Edición 2000, que se publicó como segunda edición de la Guía del PMBOK®. Desde su publicación, el Project Management Institute (PMI) ha recibido miles de valiosas recomendaciones de mejoras para la Guía del PMBOK® – Edición 2000 que, desde entonces, se han revisado e incorporado a la tercera edición de forma oportuna. Como resultado de estas aportaciones y del crecimiento de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, los voluntarios del PMI prepararon una versión actualizada de la Guía del PMBOK®. Es importante destacar que los Fundamentos de la Dirección de Proyectos constituyen la suma de conocimientos en la profesión de dirección de proyectos.

La finalidad principal de la Guía del PMBOK® es identificar el subconjunto de Fundamentos de la Dirección de Proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas, resaltando que el equipo de dirección del proyecto es responsable de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado. La Guía del PMBOK® también proporciona y promueve un vocabulario común para analizar, escribir y aplicar la dirección de proyectos.

Esta norma proporciona una referencia fundamental para cualquiera que esté interesado en la profesión de la dirección de proyectos. Otro de los elementos que resalta la guía es que las organizaciones realizan trabajos con el fin de lograr un conjunto de objetivos. Por lo general, los trabajos se clasifican en proyectos y operaciones, aunque en algunos casos estos se superponen. Pueden compartir varias de las siguientes características:

- Realizados por personas.
- Restringidos por la limitación de los recursos.
- Planificados, ejecutados y controlados.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección, de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre.

Estos procesos se dividen en cinco grupos, definidos como los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- Grupo de Procesos de Iniciación
- **Grupo de Procesos de Planificación**
- Grupo de Procesos de Ejecución
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control
- Grupo de Procesos de Cierre.

Se profundizará en el Grupo de Procesos de Planificación por ser objetivo de la presente investigación.

Este grupo define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.

Es uno de los más importantes dentro de la dirección de proyectos y en la vida de desarrollo de software de los proyectos productivos. El equipo de dirección del proyecto usa el Grupo de Procesos de Planificación y los procesos e interacciones que lo componen, para planificar y gestionar con éxito un proyecto. Este ayuda a recoger información de varias fuentes de diverso grado de completitud y confianza. Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste y planifican las actividades que se realizan dentro del mismo. A medida que se obtenga nueva información sobre el proyecto, se identificarán o resolverán nuevas dependencias, requisitos, riesgos, oportunidades, asunciones y restricciones.

El plan de gestión del proyecto, desarrollado como una salida del Grupo de Procesos de Planificación, pondrá énfasis en la exploración de todos los aspectos del alcance, la tecnología, los riesgos y los costes. Las actualizaciones que surjan como consecuencia de cambios aprobados durante la ejecución del proyecto pueden causar un impacto significativo en partes del plan de gestión del proyecto. Las actualizaciones del plan de gestión proporcionan mayor precisión respecto al cronograma, los costes y los requisitos de recursos a fin de satisfacer en su totalidad el alcance del proyecto definido.

Según la Guía de Fundamentos de Dirección de Proyectos, este grupo facilita la planificación del proyecto entre procesos múltiples, los cuales son:

1. **Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto:** Es el proceso necesario para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto. El plan de gestión del proyecto se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo se planificará, ejecutará, supervisará y controlará, y cerrará el proyecto.
2. **Planificación del Alcance:** Es el proceso necesario para crear un plan de gestión del alcance del proyecto que documente cómo se definirá, verificará y controlará el alcance del proyecto, y cómo se creará y definirá la estructura de desglose del trabajo.
3. **Definición del Alcance:** Es el proceso necesario para desarrollar un enunciado detallado del alcance del proyecto como base para futuras decisiones del proyecto.
4. **Crear EDT<sup>24</sup>:** Es el proceso necesario para subdividir los principales productos entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de gestionar.
5. **Definición de las Actividades:** Es el proceso necesario para identificar las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos entregables del proyecto.
6. **Establecimiento de la Secuencia de las Actividades:** Es el proceso necesario para identificar y documentar las dependencias entre las actividades del cronograma.
7. **Estimación de Recursos de las Actividades:** Es el proceso necesario para estimar los tipos y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma.
8. **Estimación de la Duración de las Actividades:** Es el proceso necesario para estimar la cantidad de períodos laborables que se requerirán para completar cada actividad del cronograma.
9. **Desarrollo del Cronograma:** Es el proceso necesario para analizar las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de los recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.
10. **Estimación de Costes:** Es el proceso necesario para desarrollar una aproximación de los costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.

11. **Preparación del Presupuesto de Costes:** Es el proceso necesario para sumar los costes estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo a fin de establecer una línea base de coste.
12. **Planificación de Calidad:** Es el proceso necesario para identificar qué estándares de calidad son relevantes para el proyecto, y determinar cómo satisfacerlos.
13. **Planificación de los Recursos Humanos:** Es el proceso necesario para identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como para crear el plan de gestión de personal.
14. **Planificación de las Comunicaciones:** Es el proceso necesario para determinar las necesidades con respecto a la información y las comunicaciones de los interesados en el proyecto.
15. **Planificación de la Gestión de Riesgos:** Es el proceso necesario para decidir cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
16. **Identificación de Riesgos:** Es el proceso necesario para determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.
17. **Análisis Cualitativo de Riesgos:** Es el proceso necesario para priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto.
18. **Análisis Cuantitativo de Riesgos:** Es el proceso necesario para analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.
19. **Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** Es el proceso necesario para desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
20. **Planificar las Compras y Adquisiciones:** Es el proceso necesario para determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.
21. **Planificar la Contratación:** Es el proceso necesario para documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, y para identificar a los posibles vendedores.

Parte del contenido de esta Guía de Fundamentos, específicamente la que se refiere a la planificación de proyectos, se considerará en el desarrollo de la guía a proponer para el proceso de planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”. Se tiene en cuenta por ser una de las más reconocidas y usadas en el mundo, además está liderada por el Project Management Institute (PMI), instituto reconocido en esta materia.

## Conclusiones Parciales

La guía del PMBOK describe en detalles los procesos de gestión de proyectos durante todo el ciclo de desarrollo. Partiendo de esta idea el presente trabajo estará centrado solamente en el estudio de la gestión del tiempo del proyecto para lo que se tomará como referencia el Capítulo 6 de esta guía.

La propuesta que realiza Joel Spolsky persigue una idea central: mantener la planificación tan sencilla como sea posible con el objetivo de integrar en la realización de este proceso a los programadores y desarrolladores del proyecto. Esta propuesta incluye aspectos significativos como considerar el tiempo de corrección de errores y el tiempo de compensación, los cuales deben ser tomados en cuenta a la hora de establecer el cronograma de trabajo y la duración del proyecto.

Poniendo en consideración los elementos analizados se puede llegar a la conclusión de que las guías antes estudiadas, por sí solas, no cumplen con todas las necesidades del proyecto “Informatización de la Prensa”. Por esta razón se toma la decisión de crear una nueva guía que tome en consideración las necesidades reales y actuales de este proyecto e integre los elementos y procesos más importantes que se tratan en estas guías y otros adicionales de acuerdo a estos requerimientos.

Teniendo en cuenta las características tratadas anteriormente y además por ofrecer simplicidad en la instalación e interacción, por contener una Wiki para la gestión del conocimiento, brindar posibilidades futuras de ampliación de sus funcionalidades e incluso establecer una taxonomía en las páginas de la Wiki para así generar el expediente del proyecto, se propone el Trac como la herramienta a utilizar para la gestión y planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”.

Asimismo se propone el Tablix como herramienta para la gestión de horarios del proyecto debido a la necesidad existente de poseer un buen horario de trabajo para lograr darle un uso con mayor eficiencia a los recursos disponibles y completar las tareas en el menor tiempo posible.

## **Capítulo 3 Análisis y descripción de la propuesta de guía para la planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”**

### **Introducción**

Teniendo en cuenta el marco teórico y metodológico, el presente capítulo se inicia justificando el estudio empírico de la planificación en los proyectos productivos de la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente en el proyecto “Informatización de la Prensa”, partiendo de la importancia que tiene el cumplimiento de este proceso en el desarrollo de software para alcanzar el éxito en el producto final que se desee obtener. Además se exponen los resultados que arrojaron las técnicas cualitativas y cuantitativas utilizadas, teniendo en cuenta que forman parte de un proceso que involucra recolección, análisis e interpretación de la información acerca de los aspectos necesarios para profundizar la investigación acerca de este proceso.

Por lo que se implica entre otros elementos, el diseño del cuestionario utilizado y las entrevistas realizadas en la obtención de información, así como la definición de la muestra. Por último se define la guía de planificación como resultado a presentar para su uso en el proyecto productivo “Informatización de la Prensa”.

### **3.1 Necesidad e importancia del estudio empírico**

Esta investigación se proyecta en base a estudios y empleo de procesos y métodos asociados a la planificación de proyectos, así como a la justificación de la utilización de diferentes técnicas y herramientas para la planificación tanto a nivel internacional como aquí en la universidad en los diferentes proyectos productivos.

La planificación significa un elemento importante y resulta un factor clave para un correcto funcionamiento de los proyectos productivos, como quedó demostrado en el desarrollo del capítulo uno. El buen cumplimiento de un proyecto y además una evaluación sistemática del mismo tiene una importancia significativa, por lo que, contando con el criterio de integrantes y líderes de proyectos se hace necesario establecer un mecanismo o proceso de planificación que permita contribuir a la eficacia y continuidad de este proceso a partir de estudios empíricos de carácter cualitativo y cuantitativo.

Por lo antes expuesto se propone el diseño de un instrumento, en este caso una guía, que permita desarrollar correctamente el proceso de planificación de proyectos ya sea estimación de recursos, cumplimiento de tareas, etc. en el proyecto “Informatización de la Prensa.

Esta es una investigación que comienza siendo exploratoria donde se define el marco teórico-metodológico en relación a la planificación de proyectos proponiendo una especie de guía, empleándose técnicas de investigación de carácter cualitativo en este caso.

La investigación continúa siendo descriptiva en la medida que pretende puntualizar muy brevemente un conjunto de técnicas, herramientas y métodos de planificación que son las más usadas en los proyectos de desarrollo de software, así como la actitud e intención de visitar el proyecto “Informatización de la Prensa” y valorar cómo se desarrolla este proceso de planificación partiendo además del cuestionario aplicado en el mismo.

Tiene además un carácter causal-explicativo, pues pretende establecer algunas comparaciones entre herramientas de planificación utilizadas tanto a nivel internacional como nacional que justifica la utilización de las mismas en dicho proyecto, valorando según las funcionalidades y particularidades de cada una su elección para efectuar la planificación.

## 3.2 Selección del tamaño de la muestra

Muchos especialistas en este tema opinan que a menudo seleccionar un tamaño de muestra adecuado puede resultar un proceso engorroso. Se ha demostrado que una mayor precisión en una encuesta significa un mayor tamaño de la muestra, lo que se convierte en la mayoría de los casos en costos mayores y, sin embargo, en otras ocasiones las muestras pequeñas que se seleccionan y miden con cuidado pueden ser más confiables que muestras grandes.

Por estas razones se ha optado por realizar la encuesta a través de un muestreo no aleatorio o no probabilístico, específicamente, un muestreo a juicio lo que permitirá reducir errores y costos disminuyendo unidades de muestra “extremas” o “desviadas”. Todo lo anteriormente expresado justifica el porqué se decidió aplicarle la encuesta a todos los integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa” logrando así mayor exactitud en la información.

## 3.3 Diseño del cuestionario

Para llevar a cabo el estudio de dicha investigación se realizó una amplia revisión bibliográfica de especialistas del tema, así como estudios empíricos de carácter cualitativo y cuantitativo y la utilización de programas y técnicas estadísticas que permitan contrastar científicamente el resultado que se desea.

El presente epígrafe se centra en el diseño del cuestionario a partir de la utilización de fuentes secundarias de la investigación y de fuentes primarias, resultado de la utilización de técnicas cualitativas de investigación de planificación de proyectos como entrevistas y encuestas. El encabezamiento de dicho cuestionario hace breve referencia a los objetivos del estudio. En dicho cuestionario se realizan las preguntas comenzando desde los intereses más generales hasta los más específicos.

### 3.3.1 Diseño de la entrevista

Con la primera pregunta se trata de saber hasta qué medida los líderes de proyecto consideran la planificación como una fase preliminar de elevada importancia dentro del proyecto. El objetivo de esta pregunta es comprobar la importancia de la planificación de proyectos y su influencia en el éxito del mismo partiendo del criterio del líder.

En la segunda interrogante se trata de determinar si existe o no una persona encargada de realizar y controlar la planificación dentro del proyecto.

En la tercera interrogante se busca gestionar a criterio de los líderes de proyectos cuáles son los principales pasos a considerar a la hora de realizar la planificación de proyectos desde la perspectiva de los proyectos que lideran ya que cada uno tiene sus propias particularidades que arrojan ideas distintas.

La cuarta pregunta busca medir la utilización de diferentes herramientas de planificación, en este caso, herramientas generalmente sobre plataformas libres.

La quinta interrogante busca justificar a través de ventajas y desventajas, entre otros elementos, la utilización o no de algunas herramientas partiendo principalmente de las funcionalidades y facilidad de uso.

En la sexta interrogante se busca medir la periodicidad con que se controla y perfecciona la planificación en el proceso de desarrollo de software de un proyecto.

La séptima pregunta es para medir la influencia de la planificación en la obtención del resultado que se espera.

En la octava y novena pregunta se analiza con qué nivel de desarrollo cuenta la planificación hasta el momento en los proyectos productivos analizados partiendo del criterio de sus líderes. Así como las causas de porqué lo clasifican de esa forma. Se le brinda, al entrevistado, la posibilidad de seleccionar una clasificación entre las que se han determinado para este motivo (Satisfactorio, A medio elaborar, Deficiente).

En la décima interrogante se busca medir con elementos claros y optimistas la prevención de los problemas existentes en los proyectos productivos visitados.

La oncesima pregunta permite obtener la mayor cantidad de dificultades existentes en la planificación de proyectos partiendo de las particularidades de cada uno, problemas muy importantes a tener en cuenta a la hora de proponer el resultado y abarquen los principales elementos de la planificación, ya sean la estimación de recursos, definición de los objetivos del proyecto, realización y cumplimiento de las tareas, capacitación de los integrantes del mismo, entre otros existentes.

Por último la duodécima interrogante trata de obtener la mayor cantidad de sugerencias conseguidas de los líderes de los diferentes proyectos para lograr una mayor eficacia y fortaleza en la propuesta de guía.

### **3.3.2 Diseño de la encuesta**

La encuesta realizada en esta investigación fue aplicada a los integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa” por ser parte del campo de acción del problema a resolver.

La primera interrogante busca medir hasta qué punto los integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa” tienen conocimiento acerca de la organización del mismo, siendo la organización el punto de partida para todo el proceso de planificación.

En la segunda pregunta se mide la importancia que tiene para los integrantes de dicho proyecto la planificación.

La tercera interrogante investiga acerca de la responsabilidad de cada uno de los integrantes del proyecto a la hora de realizar las tareas encomendadas, partiendo de que el factor responsabilidad de los desarrolladores es importante dentro del proceso de desarrollo de software.

La cuarta pregunta busca medir la continuidad que da la dirección y los planificadores del proyecto a los incumplimientos de las tareas, elemento muy importante para valorar la eficiencia de la planificación y dentro de esta el cumplimiento de las misiones de cada uno de los integrantes.

En la quinta interrogante se investiga en qué medida los integrantes del proyecto tienen dominio sobre la herramienta que se utiliza para llevar a cabo la planificación. Es una forma más de controlar la solidez de este proceso desde la base.

Uno de los aspectos claves dentro de los proyectos productivos lo constituye la capacitación de los integrantes del mismo, tanto para las herramientas a utilizar en la planificación como para llevar a cabo las tareas encomendadas, por lo que la sexta interrogante busca saber en qué medida los estudiantes del proyecto fueron preparados para utilizar la herramienta de planificación. En la interrogante siete se miden la cantidad de estudiantes que realmente tienen conocimiento acerca del trabajo con el *Trac*, herramienta de planificación usada en el período de investigación.

En la octava pregunta se indaga acerca del tiempo que le dedican los estudiantes del proyecto al trabajo directo con la herramienta de planificación establecida para la gestión de tareas.

La novena interrogante busca medir a partir del criterio de los desarrolladores del proyecto la eficiencia de la herramienta *Trac* para desarrollar la planificación.

Partiendo del conocimiento de que en dicho proyecto, previo al comienzo de esta investigación, se utilizaba la herramienta *DotProject* para llevar la planificación y luego se comenzó a utilizar *Trac*, la interrogante número diez busca saber en qué medida los integrantes del proyecto consideran más funcional una u otra, teniendo en cuenta las características y funcionalidades de cada cual.

Como se expresa en el capítulo uno los recursos es otro factor importante a tener en cuenta dentro de la planificación, específicamente el aprovechamiento y distribución de los mismos para dar ejecución a las tareas que se encomienden, a partir de esta idea la oncenava interrogante investiga acerca de la disponibilidad de recursos en el proyecto “Informatización de la Prensa” para abastecer el trabajo de los desarrolladores.

A partir de una serie de elementos que se les presenta a los integrantes del proyecto la duodécima interrogante busca recopilar cuáles son las principales causas que hacen que el proyecto en ocasiones incumpla con la planificación establecida.

Las interrogantes decimotercera y decimocuarta busca medir el conocimiento de los integrantes del proyecto acerca de la existencia de algún sitio organizativo dentro del proyecto, así como la frecuencia con que es visitado.

## 3.4 Análisis de la información obtenida

### 3.4.1 Resultados de la entrevista

#### Importancia de la planificación (Pregunta 1).

Todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que la planificación es un proceso muy importante y que se debe tener en cuenta desde antes de comenzar a ejecutarse el proyecto pues es necesario para preparar al equipo de trabajo en torno a la visión y objetivos del proyecto. Además contribuye a una mejor organización del trabajo, permite una optimización del tiempo y el personal y realizar estimaciones reales, trayendo consigo un aumento en el rendimiento.

#### Existencia de un planificador (Pregunta 2).

En este aspecto hubo diferentes respuestas. En algunos casos la planificación es realizada por una persona determinada, ya sea el líder o un planificador. En otros no existe dicho rol, es decir, no se lleva este proceso o lo más cercano que poseen es un cronograma de trabajo que no contempla todos los elementos necesarios.

#### Pasos para lograr una buena planificación (Pregunta 3).

A esta pregunta la mayoría de los entrevistados coincidieron con los pasos principales que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la planificación. A continuación se hace mención de estos:

- Analizar el alcance y envergadura de la tarea que se va a realizar, así como su complejidad.
- Determinar si existen componentes de software reutilizables.
- Determinar el personal para el trabajo y su dedicación.
- Dedicarle tiempo a la capacitación y preparación del personal.
- Lograr formar equipos de trabajo mixtos (interañs) para facilitar la transición de responsabilidades.
- Establecer y controlar un cronograma de ejecución.
- Identificar los riesgos.

- Analizar el progreso del proyecto.

#### **Herramientas utilizadas en la planificación (Pregunta 4).**

En los casos en que se realiza la planificación la herramienta que más se utiliza es el DotProject.

#### **Justificación de la selección de la herramienta (Pregunta 5).**

Al interrogarlos sobre el porqué de la selección muchos hacían referencia a que dicha herramienta cuenta con las funcionalidades básicas requeridas para realizar esta actividad. Además de que permite la gestión de riesgos. En otros casos además de tener en cuenta lo mencionado anteriormente se inclinaban mas por esta herramienta por tener mayor relación con el perfil del proyecto que se estaba desarrollando.

#### **Frecuencia con que se controla y perfecciona la planificación (Pregunta 6).**

Las respuestas variaron en esta pregunta aunque el promedio determino que el chequeo de la se realizaba en intervalos que van desde semanalmente hasta cada 15 días.

#### **Influencia de una buena planificación en los resultados del proyecto (Pregunta 7).**

Aunque es difícil de lograr pues intervienen factores que no siempre dependen del equipo de trabajo, la planificación siempre brinda buenos resultados, posibilitando el cumplimiento de los objetivos. Además de favorecer la madurez del equipo de trabajo y darle solución a los problemas que se presenten durante el desarrollo del proyecto.

#### **Clasificación del proceso de planificación (Pregunta 8).**

Ninguno cuenta con una planificación totalmente eficiente o satisfactoria. En algunos casos la clasifican de deficiente y en otros a medio elaborar.

#### **El porqué de la clasificación (Pregunta 9).**

Entre las causas por las cuales califican a la planificación de esta forma se encuentran:

- Poca documentación sobre el tema.
- Falta de orientación.

- No existe la formación adecuada por lo que se hace necesaria la capacitación de los responsables de este proceso.
- No han sabido determinar la herramienta de planificación más adecuada al proyecto.

#### **Misión trazada en el proyecto en el tema de la planificación (Pregunta 10).**

En algunos casos se han propuesto tomar medidas correctivas que posibiliten la eliminación de estos aspectos negativos. En otros no poseen todavía un plan claramente definido.

#### **Principales problemas presentados en el proyecto (Pregunta 11).**

Los problemas fueron comunes a la mayoría de los entrevistados. Se refirieron a la falta de comunicación entre cliente y ejecutores del proyecto, la falta de capacitación y la poca disponibilidad de recursos como los principales problemas que afectan actualmente el proceso de planificación y por consiguiente al desarrollo del proyecto.

#### **Sugerencias a considerar a la hora de realizar la planificación (Pregunta 12).**

Entre las principales consideraciones que se deben tener en cuenta a la hora de planificar, se mencionaron:

- Análisis del contenido de trabajo.
- Cantidad de recursos humanos disponibles.
- Analizar si es real y posible el tiempo que se designa para cada integrante.
- La Dirección del proyecto debe ser responsable, exigente y un ejemplo a seguir.
- Se debe lograr la participación activa de los integrantes del proyecto.

### **3.4.2 Resultados de la encuesta**

En este epígrafe se realiza un análisis sobre los resultados obtenidos en las encuestas a través de los componentes y atributos establecidos. Los resultados se obtuvieron tras procesar las encuestas con el software estadístico SPSS en su versión 13.0 para el sistema operativo Windows. De las 47 encuestas realizadas se procesó el ciento por ciento.

<b>Ámbito del estudio</b>	Integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa”
<b>Unidades Muestrales</b>	n = 47
<b>Método de obtención de la información</b>	Encuesta Personal
<b>Duración de la encuesta</b>	15 minutos
<b>Fuente</b>	Elaboración Propia

**Tabla 3** Ficha Técnica de la Investigación

Para introducir los datos obtenidos a través de las encuestas, previamente fueron organizados por preguntas. A partir de estos se obtuvieron los siguientes resultados:

#### **Conocimiento sobre la organización del proyecto (Pregunta 1).**

A esta pregunta, el 85.1% de los encuestados respondió que sí conocía la organización del proyecto. El 14.9% de los encuestados respondió que no la conoce.

#### **Importancia del proceso de planificación (Pregunta 2).**

A esta interrogante, 46 de los 47 encuestados respondieron que consideran importante el proceso de planificación lo que representa un 97.9%. Ninguno contestó de forma negativa y solamente uno se abstuvo de responder lo que corresponde a un 2.1%.

#### **Frecuencia del cumplimiento de las tareas orientadas en el proyecto (Pregunta 3).**

El 51.1% de los encuestados respondió que siempre cumple con las tareas que se le orientan por el proyecto. El 48.9% respondió que solamente las cumplen a veces y el 0% contestó que nunca.

#### **Control del cumplimiento de las tareas (Pregunta 4).**

A la pregunta de que si la dirección lleva un control sobre el cumplimiento de las tareas que se orientan, el 89.4% respondió que si se realiza un control y el 8.5% respondió que no. Solamente un encuestado no respondió, lo que representa el 2.1% del total.

**Conocimiento sobre la utilización de alguna herramienta de planificación en el proyecto (Pregunta 5).**

El 83.0% de los encuestados conoce de la utilización de una herramienta de planificación en el proyecto y el 17% respondió que no conocía sobre ninguna herramienta. De los que contestaron afirmativamente el 6.4% respondió que se utilizaba DotProject y el 74.5% respondió que el Trac. El 19.1% restante representa a los que no dijeron el nombre de ninguna herramienta.

**Capacitación a los integrantes antes de utilizar la herramienta de planificación (Pregunta 6).**

A la pregunta de si recibían alguna capacitación antes de utilizar la herramienta de planificación, el 53.2% respondió que sí se brinda preparación por parte de la dirección del proyecto y el 42.6% respondió que no. Dos de los encuestados no respondieron esta interrogante, lo que representa un 4.3% del total.

**Conocimiento sobre cómo trabajar con el Trac (Pregunta 7).**

El 53.2% de los encuestados plantea que no sabe trabajar con el Trac, herramienta de planificación que se utiliza actualmente en el proyecto, y el 46.8% respondió que sí sabe trabajar con dicha herramienta.

**Frecuencia con que se utiliza esta herramienta (Pregunta 8).**

El 44.7% de los encuestados solamente utiliza la herramienta a veces, el 21.3% hace uso diario, el 12.8% emplea esta herramienta semanalmente y el 6.4% plantea que nunca la emplea. A esta pregunta se abstuvieron de contestar 7 de los encuestados, representando un 14.9%.

**Eficiencia del Trac, como herramienta, en el proceso de planificación (Pregunta 9).**

Ante la pregunta de que si Trac funciona eficientemente para realizar la planificación, el 70.2% de los encuestados respondió afirmativamente y el 17.0% afirmó lo contrario. El 12.8% no respondió esta pregunta.

**Comparación entre las herramientas Trac y DotProject (Pregunta 10).**

El 25.0% afirma que el DotProject es más funcional que el Trac, esto puede estar provocando por el desconocimiento existente entre los integrantes del proyecto sobre el Trac. El 46.8% restante respondió lo contrario.

**Suficiente cantidad de recursos disponibles para la realización de las tareas (Pregunta 11).**

Sobre la disponibilidad de los recursos, estuvieron de acuerdo con era suficiente para darle cumplimiento a las tareas 14 de los encuestados, que representa el 29.8%. El 66.0% planteó que no eran suficientes y el 4.3% se abstuvo de responder.

**Causas más comunes que atentan contra el cumplimiento de la planificación (Pregunta 12).**

Entre las causas que más afectan el cumplimiento de la planificación se encuentran la falta de preparación de los integrantes con un 78.7% de incidencia, la falta de responsabilidad y la poca disponibilidad de los recursos con un 51.1%, falta de dominio en el trabajo con la herramienta de planificación por parte de los integrantes con un 46.8%. Aunque también salieron a relucir otras causas como la falta de precisión a la hora de definir los objetivos del proyecto y la imposición de un tiempo que no se corresponde con la complejidad de las tareas a realizar.

**Conocimiento sobre sitio informativo del proyecto (Pregunta 13).**

El 74.5% de los encuestados respondió que sí conocían la existencia de un sitio informativo dentro del proyecto. El 25.5% respondió no saber nada sobre este sitio.

**Frecuencia de visitas al sitio del proyecto (Pregunta 14).**

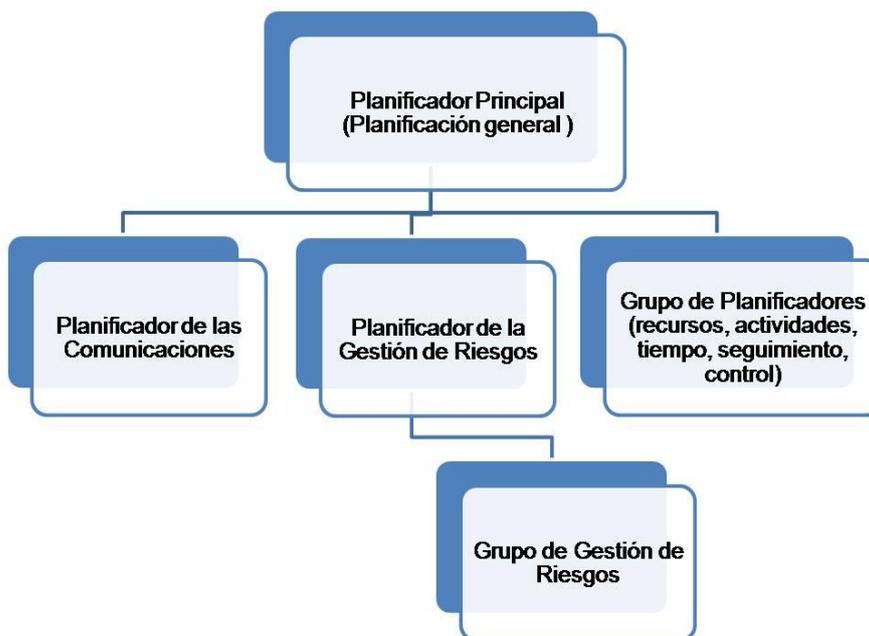
Sobre la frecuencia con que visitan el sitio del proyecto el 59.6% respondió que solamente lo hacen a veces, el 27.7% nunca lo visita y el 12.8% plantea que siempre lo hace.

### 3.5 Descripción de la propuesta de guía para la planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”

La guía está estructurada en una secuencia de pasos que se deben tener en cuenta a la hora de desarrollar una planificación de proyecto. La misma involucra elementos tales como: la estructuración del equipo de planificadores, las herramientas a utilizar, las actividades a realizar y los recursos implicados, así como el seguimiento y control de lo que se planifica.

A continuación se describen los pasos de la propuesta de guía de planificación para el proyecto productivo “Informatización de la Prensa”:

#### 1. Estructurar el equipo de trabajo de planificación:



*Figura 5 Estructura del grupo de planificadores*

#### 2. Utilizar la herramienta de planificación propuesta:

Para emplear esta herramienta es importante considerar las siguientes acciones:

- a. Registrar los datos del proyecto lo más exacto posible.
- b. Fijar los días laborables y la cantidad de horas que se deben trabajar por día.

- c. Registrar las actividades que se van a desarrollar en una página de la Wiki, así como una tabla que recoja las dependencias entre estas y su duración, además de los hitos y puntos de control.
- d. Registrar los recursos con los que se cuenta y la cantidad de horas que le deben dedicar al proyecto, teniendo en cuenta las afectaciones que puedan tener.
- e. Asignar las tareas a realizar a través de los tickets.
- f. Generar reportes sobre el progreso del proyecto.

### **3. Planificar los recursos:**

#### **3.1. Analizar la dedicación de los recursos.**

- a. Obtener por cada integrante el tiempo disponible que posee para dedicárselo al proyecto, es decir, para realizar las actividades que se le orienten en el mismo; teniendo en cuenta la dinámica de la universidad y sus responsabilidades como estudiante, así como otros factores que pudieran afectar su disponibilidad.
- b. Obtener la dedicación de los equipos a utilizar para el desarrollo de las tareas.

#### **3.2. Realizar nivelación de recursos.**

- a. Analizar la carga de trabajo de cada uno de los integrantes del proyecto, en el caso de encontrarse sobrecargado se debe valorar cuál es la mejor alternativa para realizar la nivelación. Se proponen las siguientes variantes:
  - Variar la secuencia de las actividades considerando las holguras existentes.
  - Añadir más recursos para realizar las actividades.
  - Extender el cronograma de proyecto, de forma tal que los recursos puedan desarrollar las tareas asignadas.

Nota: Se debe controlar la disponibilidad de los recursos durante todo el proyecto.

### 3.3. Considerar componentes de SW reutilizables.

- a. Seleccionar los componentes de software reutilizables que se necesitarán para el desarrollo de la aplicación. Se consideran los bloques de construcción de software basándose en la categoría de recursos de software: *Componentes ya experimentados* y *los Componentes con Experiencia Parcial*, debido a que el proyecto “Informatización de la Prensa” realiza sitios para la Prensa Nacional que tienen las mismas funcionalidades básicas.

## 4. Planificar las actividades:

### 4.1. Definir las actividades.

Para definir las actividades del proyecto se deben realizar las acciones siguientes:

- a. Analizar el ámbito del proyecto íntegramente.
- b. Identificar los productos entregables durante el ciclo de vida del proyecto.
- c. Realizar una lista de actividades que respondan al desarrollo de los productos entregables identificados.
- d. Definir los hitos del proyecto.
- e. Procesar todos los cambios solicitados por el interesado para su revisión y control.

*Nota:* Este proceso se mantiene durante el ciclo del proyecto.

### 4.2. Definir la secuencia de las actividades.

Para desarrollar una relación lógica entre las actividades se debe:

- a. Realizar un diagrama de actividades, para representar las dependencias entre ellas y por derivado la secuencia que tendrán, en este caso utilizar el Método PERT.
- b. Determinar las dependencias para deducir la secuencia de las actividades, estas dependencias pueden ser, las obligatorias<sup>25</sup>, las discrecionales<sup>26</sup> y por último, las externas<sup>27</sup>.
- c. Aplicar adelantos o retrasos de actividades según las dependencias identificadas.
- d. Actualizar la lista de las actividades y sus atributos.

*Nota:* Ver Anexo 3 para ejemplo de Pert.

### 4.3. Estimar recursos de las actividades.

Acciones a desarrollar para estimar recursos:

- a. Identificar qué recursos (persona, hardware, software, material), se utilizarán para desarrollar cada actividad definida por la dirección del proyecto.
- b. Identificar cuántos tipos de recursos se necesitarán para cada actividad a desarrollar.
- c. Obtener de cada recurso la disponibilidad para acometer las actividades. En el caso de los recursos humanos se debe considerar tiempo de asuetos o calendario del recurso, valorar todo el sistema de pruebas, tareas extra clases, los pases reales de la universidad, así como el período de vacaciones, entre otros factores.
- d. Procesar los cambios solicitados al agregar o eliminar las actividades después de la estimación de los recursos.

### 4.4. Estimar duración de las actividades:

- a. Granular las tareas: consiste en dividir las tareas de forma tal que sea más eficiente la ejecución de las mismas.
- b. Considerar tiempo de asuetos: en este punto, al igual que en la disponibilidad de los recursos, se tener en cuenta todos los factores que puedan influir en la duración de las actividades. Ej.: etapa de exámenes, tareas extra clases, etc. que tienen los estudiantes del proyecto.
- c. Considerar el tiempo de corrección de errores: se valora un tiempo adicional para erradicar los errores que surjan en el curso del proyecto.
- d. Considerar el tiempo de compensación: consiste en estimar un tiempo extra para las tareas que aparezcan como parte de la ejecución de otras y que no fueron estimadas en la planificación realizada.
- e. Ajustar la duración de cada una de las tareas a un rango de 4 ó 5 horas. Esta duración puede variar según los recursos involucrados y las necesidades del proyecto.
- f. Usar los métodos de planificación temporal:
  - Representar un gráfico PERT.
  - Identificar el camino crítico.

- Identificar holgura de las otras actividades.
- Representar una planificación temporal de Gantt.

Nota: Ver Anexo 3.

#### 4.5. Desarrollar el cronograma.

Acciones a considerar para realizar el cronograma del proyecto:

- a. Contar con las restricciones de tiempo, ya sean las fechas impuestas para la iniciación o culminación de las actividades o las fechas acordadas por convenio entre interesados y desarrolladores según los hitos más importantes o eventos claves en el desarrollo de las actividades.
- b. Analizar la red del cronograma empleando el método del camino crítico.
- c. Analizar la comprensión del cronograma<sup>28</sup> teniendo en cuenta la técnica de ejecución rápida<sup>29</sup>.
- d. Utilizar software de gestión de proyectos para ayudar a desarrollar el cronograma del proyecto.
- e. Analizar los calendarios de recursos que afectan específicamente un recurso, en este caso el de tipo humano, ya que los estudiantes del proyecto no tienen todas las horas del día disponibles para ejecutar las actividades del proyecto.
- f. Ajustar al cronograma los adelantos y retrasos aprobados por la dirección del proyecto.
- g. Realizar diagrama de hitos.
- h. Realizar diagrama de barras.
- i. Procesar los cambios solicitados en el desarrollo del cronograma.

Nota: Revisar y controlar durante todo el ciclo de vida del proyecto el estado del cronograma.

#### 4.6. Realizar el horario de proyecto.

Los horarios del proyecto se conformarán teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a. Las tareas se planificarán semanalmente, de esta forma a inicio de semana, o sea, el lunes a primera hora se generará el horario y todos los estudiantes sabrán las tareas que deben realizar, en caso de asignársele alguna, y en qué máquina las realizarán.

- b. Los eventos se configurarán con los recursos involucrados y las tareas que les han sido asignadas, considerando además las PCs disponibles.
- c. Se debe configurar un fichero por sesión ya sea para la mañana, tarde o noche, para que involucren a los diferentes estudiantes por año y no entorpecer las clases.
- d. Se debe estar pendiente a las necesidades docentes de los estudiantes que involucren un uso provechoso de las PCs, y se le puede asignar un tiempo de máquina con estos fines según los intereses de los diferentes años.
- e. El planificador debe tener un control diario del horario del proyecto y de su cumplimiento.
- f. Se deben generar diferentes soluciones y escoger la variante de horario generada que más convenga a los intereses del proyecto.

## **5. Realizar seguimiento y control de lo planificado:**

### **5.1. Determinar la frecuencia de revisión de lo planificado.**

- a. Los planificadores de cada grupo rendirán cuenta todos los viernes al planificador principal del proyecto, acerca del progreso de todas las actividades planificadas en su grupo de trabajo durante la semana.
- b. El planificador de las comunicaciones rendirá cuenta al planificador principal a inicio y mediado de mes sobre el estado de las comunicaciones, teniendo como principales objetivos, informar la calidad e impacto de la información distribuida a los interesados y miembros del equipo de proyecto, el estado de tratamiento de las polémicas, conocer las nuevas necesidades de información de los interesados, etc.
- c. El jefe de equipo de gestión de riesgos, quincenalmente, rendirá cuenta al planificador principal acerca del estado de estos, informando los nuevos riesgos identificados y el progreso de las respuestas a los mismos, así como los que constituyen una amenaza considerable para el proyecto y llevan una respuesta a corto plazo.
- d. El planificador principal todos los lunes informará al líder de proyecto acerca de toda la información recopilada con los planificadores que rindieron cuenta a finales de semana, y además su valoración acerca del rendimiento del proyecto según el progreso de las actividades teniendo en cuenta los recursos involucrados en cada una de ellas.

## **5.2. Evaluar el cumplimiento de lo planificado.**

El líder de proyecto evaluará formalmente cada 15 días el desempeño de cada uno de los planificadores a diferentes niveles y áreas de planificación.

## **Conclusiones Parciales**

Luego del estudio realizado se puede concluir que aunque la planificación es considerada muy importante en el proceso de desarrollo de software, existen muchos problemas en este aspecto en un gran número de proyectos. En ocasiones no existe una persona determinada que desempeñe el rol de planificador y cuando sí la hay, no siempre posee la preparación adecuada. Además existe un desconocimiento general sobre el tema y poca documentación.

Todos estos elementos demuestran la necesidad de contar con una guía para organizar este proceso, es por eso que se espera que la propuesta realizada en este capítulo ayude a solucionar estos problemas en el proyecto “Informatización de la Prensa”.

## Conclusiones Generales

Luego de la investigación realizada se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Es importante contar con un equipo de planificación bien estructurado para agilizar el trabajo y aumentar la eficiencia.
2. Las herramientas de planificación facilitan el trabajo de los planificadores y ayudan a mantener organizada la información referente al proyecto.
3. Es primordial mantener organizada y controlada la información sobre los recursos con los que se cuenta, ya que los recursos que son asignados a una actividad y su disponibilidad influirán de forma significativa en la duración de la mayoría de las actividades y por consiguiente del proyecto.
4. Se comprobó, luego de realizar varias entrevistas a diferentes líderes de proyectos, que la planificación es un proceso que presenta muchísimos problemas y no se realiza de manera adecuada.
5. Se definieron, a través de la guía, los pasos fundamentales para efectuar la planificación en el proyecto "Informatización de la Prensa".

### Recomendaciones

Debido a la importancia que posee la planificación en los proyectos de software, se ha considerado realizar algunas recomendaciones con el objetivo de optimizar este proceso:

1. Se recomienda aplicar la propuesta realizada en los proyectos productivos de la Facultad 10 y evaluar su efectividad.
2. Dar continuidad a la propuesta de guía realizada.
3. Brindar un curso de capacitación sobre las herramientas propuestas a todos los integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa” como tarea a corto plazo.
4. Continuar y profundizar el estudio sobre el Tablix para lograr mayor eficiencia en su utilización.
5. Implementar un módulo para el Tablix, teniendo en cuenta las necesidades y restricciones del proyecto “Informatización de la Prensa”.

## Referencias Bibliográficas

1. PRESSMAN, R. S. Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. Editado por: Mc Graw-Hill/ Interamericana De España, S. A. 2002. Vol. 1,
2. NÚÑEZ, C. Planificación. Ciudad Bolívar: 2005, [Consultado el: 26 de Mayo del 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com>
3. THOMAS, E. Planificación de Proyectos (resumen) [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.emagister.com>
4. BENNATAN, E. M. Software Project Management: A Practitioner's Approach. Editado por: Graw-Hill, M. 1992.
5. CARMEN, M. D. Fundamentos de planificación de proyectos aplicados a los sistemas de información. Editado por: Torres, S. Barquisimeto: 1998, [Consultado el: 15 de Marzo del 2008].
6. GUTIÉRREZ, N. R. Análisis comparativo de herramientas informáticas comerciales para la planificación de proyectos de ingeniería. 2000, Disponible en: [http://www.aepro.com/congresos/2000\\_1/pdf/FD06.pdf](http://www.aepro.com/congresos/2000_1/pdf/FD06.pdf)
7. Gantt Project Última actualización: 17 de Diciembre del 2007. [Consultado el: 20 de Diciembre de 2007]. Disponible en: <http://ganttproject.biz>
8. What is TaskJuggler? [Consultado el: 16 de Enero de 2008]. Disponible en: <http://www.taskjuggler.org/>
9. Acerca de DotProject Ciudad Habana: [Consultado el: 15 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://softwarelibre.uci.cu>
10. Tablix Última actualización: 14 de Abril del 2007. [Consultado el: 1 de Marzo de 2008]. Disponible en: <http://wiki.gleducar.org.ar>
11. ŠOLC, T. What is Tablix? Última actualización: 2007. [Consultado el: 23 de Enero de 2008]. Disponible en: <http://www.tablix.org>
12. The Trac User and Administration Guide [Consultado el: 20 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://trac.edgewall.org>

## Bibliografía

Acerca de DotProject Ciudad Habana: [Consultado el: 15 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://softwarelibre.uci.cu>.

Gantt Project Última actualización: 17 de Diciembre del 2007. [Consultado el: 20 de Diciembre de 2007]. Disponible en: <http://ganttproject.biz>.

Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos. Tercera ed. Project Management Institute, 2004.

Interfaz de entrada común Wikipedia®, Última actualización: 3 de Febrero del 2008. [Consultado el: 30 de Mayo de 2008]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Common\\_Gateway\\_Interface](http://es.wikipedia.org/wiki/Common_Gateway_Interface).

LDAP Wikipedia®, Última actualización: 29 de Mayo del 2008. [Consultado el: 30 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/LDAP>.

Metodología y Planificación de Proyectos. 2000, vol. No. 4, Disponible en: <http://www.frbb.utn.edu.ar/utec/4/no9.html>.

Planificación de Proyectos Última actualización: 12 de Octubre del 2005. [Consultado el: 18 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://tilz.tearfund.org>.

Planificación temporal de proyectos, el método PERT Universidad de Huelva, [Consultado el: 5 de Mayo de 2008]. Disponible en: [http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/gesempre/tema9\\_1.pdf](http://www.uhu.es/eyda.marin/apuntes/gesempre/tema9_1.pdf).

Tablix Última actualización: 14 de Abril del 2007. [Consultado el: 1 de Marzo de 2008]. Disponible en: <http://wiki.gleducar.org.ar>.

The Trac User and Administration Guide [Consultado el: 20 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://trac.edgewall.org>.

Trac: gestión de proyecto y de configuración integrados. Última actualización: 17 de Junio del 2006. [Consultado el: 18 de Marzo de 2008]. Disponible en: <http://www.navegapolis.net>.

What is TaskJuggler? [Consultado el: 16 de Enero de 2008]. Disponible en: <http://www.taskjuggler.org>.

BENNATAN, E. M. Software Project Management: A Practitioner's Approach. Editado por: Graw-Hill, M. 1992.

- CARMEN, M. D. Fundamentos de planificación de proyectos aplicados a los sistemas de información. Editado por: Torres, S. Barquisimeto: 1998, [Consultado el: 15 de Marzo del 2008].
- CONSTANTINE, L. Work organization: Paradigms for Project Management and Organization. 1993. vol. 36, 34-43 p.
- DRAEGERT, S. Planificación de Proyectos. Editado por: González, A. 2006, [Consultado el: 20 de Abril del 2008].
- ESTERKIN, J. Identificación de riesgos del proyecto Última actualización: 26 de Enero del 2007. [Consultado el: 10 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://iaap.wordpress.com>.
- FERNÁNDEZ, L. H. Pronósticos. [Conferencia Online]. Universidad Nacional Agraria "La Molina", 1999, [Consultado el: 30 de Mayo del 2008]. Disponible en: <http://tarwi.lamolina.edu.pe/~leojeri/ioweb.htm>.
- GALA, L. J. Planificación, seguimiento y control del Proyecto (SIGIA). Tutor: Ramírez, W. C. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.
- GUILLÉN, A. N. Planificación de Proyectos. (s/f), [Consultado el: 16 de Febrero del 2008].
- GUTIÉRREZ, N. R. Análisis comparativo de herramientas informáticas comerciales para la planificación de proyectos de ingeniería. 2000, Disponible en: [http://www.aepro.com/congresos/2000\\_1/pdf/FD06.pdf](http://www.aepro.com/congresos/2000_1/pdf/FD06.pdf).
- JUÁREZ, M. T. A. Teoría del Muestreo Facultad de Ingeniería - Universidad de San Carlos de Guatemala, Última actualización: 2 de Octubre del 2006. [Consultado el: 31 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://sitios.ingenieria-usac.edu.gt/estadistica/estadistica3/teoria.html>.
- NAVARRO, A. Planificación de proyectos de software Última actualización: 13 de Enero del 2006. [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.fdi.ucm.es>.
- NOVA, P. C. Análisis y Diseño de Sistemas [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com>.
- NÚÑEZ, C. Planificación. Ciudad Bolívar: 2005, [Consultado el: 26 de Mayo del 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com>.
- OLALDE, K. Técnicas de Planificación del Tiempo del Proyecto. (s/f), [Consultado el: 15 de Mayo del 2008].

- PRESSMAN, R. S. Ingeniería de Software: Un enfoque práctico. Editado por: Mc Graw-Hill/ Interamericana De España, S. A. 2002. Vol. 1,
- ROCAMORA, F. G. Planificando un proyecto de investigación [Consultado el: 20 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://usuarios.lycos.es>.
- SÁIZ, M. G. COMPETENCIAS EN LA GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS © Ricardo Sotillo, Última actualización: 19 de Agosto del 2004. [Consultado el: 20 de Mayo de 2008]. Disponible en: <http://www.capitalemocional.com>.
- SILVA, L. D. L. F. Modelo de Planeación del Proyecto [Consultado el: 12 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.monografias.com>.
- ŠOLC, T. Tablix User's Manual Última actualización: Mayo del 2007. [Consultado el: 20 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.tablix.org>.
- . What is Tablix? Última actualización: 2007. [Consultado el: 23 de Enero de 2008]. Disponible en: <http://www.tablix.org>.
- SPOLSKY, J. Planificación Indolora [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://spanish.joelonsoftware.com>.
- THOMAS, E. Planificación de Proyectos (resumen) [Consultado el: 16 de Febrero de 2008]. Disponible en: <http://www.emagister.com>.
- THOMAS, K. N. Propuesta de un procedimiento para la planificación del Proyecto: Gestión Hospitalaria. Tutor: Zurita, P. P. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007.

## Anexos

### **Anexo 1: Entrevista dirigida a los líderes de proyectos productivos de la Facultad 10.**

La siguiente entrevista forma parte de una investigación realizada como basamento del Trabajo de Diploma de los entrevistadores, con la finalidad de adquirir conocimientos en cuanto a la planificación que se realiza en cada uno de ellos. Además permitirá obtener elementos que pudieran ser de importancia a la hora de elaborar una guía para la planificación del proyecto “Informatización de la Prensa”. Se asegura total confidencialidad al respecto y se le agradece de antemano su colaboración.

Cuestionario:

- 1) Usted como líder. ¿Considera la planificación como una fase preliminar que cuenta con una elevada importancia dentro del proyecto? ¿Por qué lo considera de esta manera?
- 2) ¿Quién lleva la planificación dentro del proyecto?
- 3) ¿Cuáles son los pasos a seguir para lograr una buena planificación en el proyecto?
- 4) ¿Cuáles son las herramientas que utilizan para efectuar el proceso de planificación?
- 5) ¿Por qué estas herramientas a considerar y no otras en su lugar?
- 6) ¿Con qué periodicidad se controla y perfecciona la planificación en el proyecto?
- 7) Si la planificación ha sido o fuere la correcta, ¿En qué medida influiría en los resultados que se desean obtener?
- 8) ¿Calificaría este proceso en su proyecto de satisfactorio, a medio elaborar o deficiente?
- 9) En el caso correspondiente. ¿Por qué lo considera así?
- 10) ¿Qué visión se han trazado en este sentido?
- 11) ¿Cuáles son los principales problemas que presenta el proyecto en cuanto a la planificación?
- 12) ¿Qué sugerencia(s), desde su experiencia como líder, considera que deberían tomarse en cuenta a la hora de planificar?

## Anexo 2: Encuesta realizada a integrantes del proyecto “Informatización de la Prensa”:

La siguiente encuesta forma parte de una investigación realizada con el objetivo de obtener información sobre cómo se está realizando el proceso de planificación actualmente en el proyecto “Informatización de la Prensa”, observado a través de sus integrantes. Por lo que se solicita su colaboración la cual será de gran ayuda. Esta encuesta es totalmente anónima por lo que no necesita escribir su nombre ni firmar.

¡Gracias por su colaboración!

1. ¿Conoce usted la organización de su proyecto?  
Sí\_\_ No\_\_
2. ¿Considera importante el proceso de planificación en su proyecto productivo?  
Sí\_\_ No\_\_
3. ¿Cumple usted con sus tareas en el proyecto?  
Siempre\_\_ A veces\_\_ Nunca\_\_
4. ¿La dirección del proyecto o los planificadores de su proyecto mantienen el control de sus incumplimientos en las tareas cuando los comete?  
Sí\_\_ No\_\_
5. ¿Conoce usted si se utiliza alguna herramienta de planificación? En caso de saber especifique cuál.  
Sí\_\_ No\_\_ Herramienta\_\_\_\_\_
6. ¿Recibe usted alguna preparación en el proyecto antes de usar la herramienta de planificación que se utiliza en el mismo?  
Sí\_\_ No\_\_
7. ¿Sabe usted trabajar con el Trac?  
Sí\_\_ No\_\_
8. ¿Con que frecuencia usted hace uso de esta herramienta?  
Diario\_\_ A veces\_\_ Semanal\_\_

9. ¿Cree usted que el Trac, herramienta de planificación que se utiliza actualmente en el proyecto “Informatización de la Prensa”, es eficiente para el proceso de planificación?  
Sí\_\_ No\_\_
10. Teniendo en cuenta las características y funcionalidades de ambas herramientas, ¿considera usted más funcional para el proceso de planificación en el proyecto el DotProject o el Trac?  
DotProject\_\_ Trac\_\_
11. ¿Los recursos, en este caso los equipos disponibles en el proyecto abastecen la planificación de sus tareas?  
Sí\_\_ No\_\_
12. ¿Cuáles son las causas más comunes por las cuales su proyecto en ocasiones no cumple la planificación establecida? Seleccione:  
\_\_ Falta de responsabilidad de los miembros del proyecto.  
\_\_ Los integrantes del proyecto no dominan el trabajo con la herramienta de planificación.  
\_\_ Se les impone un tiempo que no se corresponde con las tareas a realizar.  
\_\_ Pérdida de tiempo corrigiendo errores.  
\_\_ Falta de preparación de los integrantes del proyecto.  
\_\_ Falta de control del cumplimiento de las tareas.  
\_\_ Poca disponibilidad de recursos.  
\_\_ Falta de precisión a la hora de definir los objetivos.  
\_\_ Mala interpretación de los objetivos por parte de los integrantes.  
\_\_ Todas las opciones anteriores.  
\_\_ Otras
13. ¿Conoce usted si en su proyecto hay implementado algún sitio informativo y/o organizativo?  
Sí\_\_ No\_\_
14. ¿Con que frecuencia visita usted este sitio?  
Siempre\_\_ A veces\_\_ Nunca\_\_

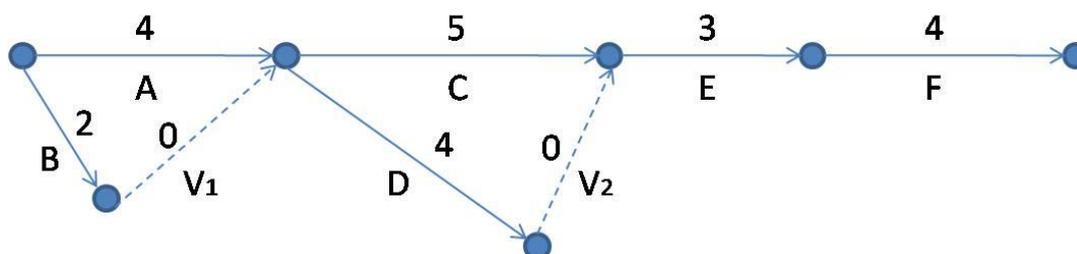
### Anexo 3: Ejemplo de cómo realizar el diagrama PERT para el hito Cambios y Deficiencias de la Versión 1.0 del sitio Web de Trabajadores

Actividades a realizar:

- A. Poner el atributo rel="nofollow" en algunos enlaces.
- B. Corregir defecto de HTML en listados.
- C. Escribir el Manual de Usuarios y Procedimientos para la Publicación (versión 1.0).
- D. Actualización del Zope y el Plone.
- E. Subir la versión actual del sitio para el servidor de Internet.
- F. Cambiar a ZEO.

Actividades	Precedencia	Duración (horas)
A	-	4
B	-	2
C	A	5
D	A, B	4
E	C, D	3
F	E	4

**Tabla 4** Actividades, precedencia y duración.



**Figura 6** Diagrama de redes con las actividades y su duración

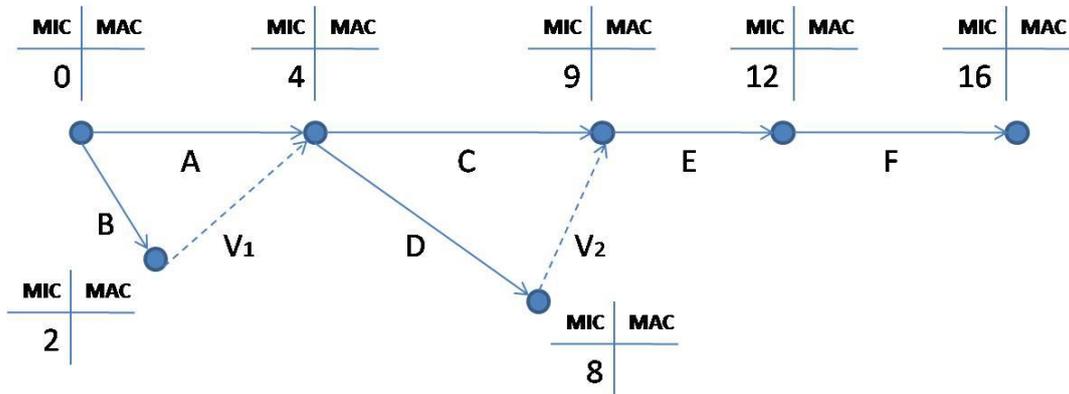


Figura 7 Cálculo del MIC de los sucesos

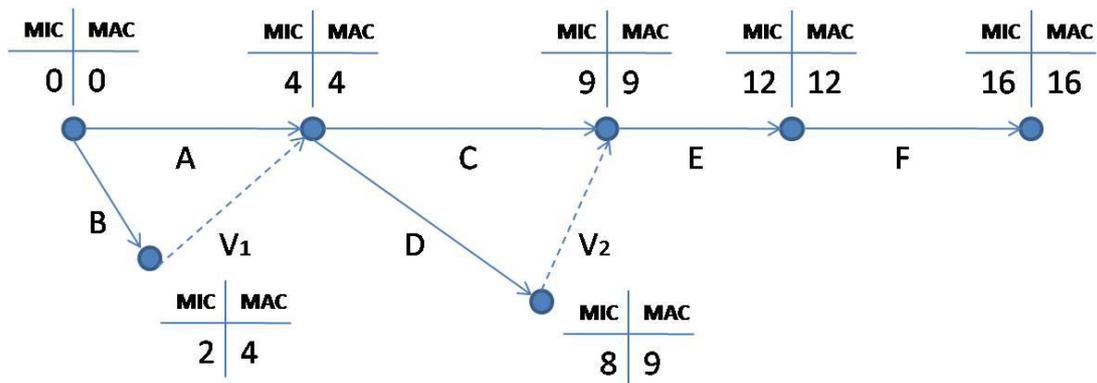


Figura 8 Cálculo del MAC de los sucesos

**Cálculo de holgas:**

$$H(K(i,j)) = MAC_j - MIC_i - DuraciónK(i,j)$$

$$H(A) = 0 \quad H(C) = 0 \quad H(E) = 0 \quad H(F) = 0$$

$$H(B) = 4 - 0 - 2 = 2 \quad H(D) = 9 - 4 - 4 = 1$$

$$H(B) = 2 \text{ hrs} \quad H(D) = 1 \text{ hr}$$

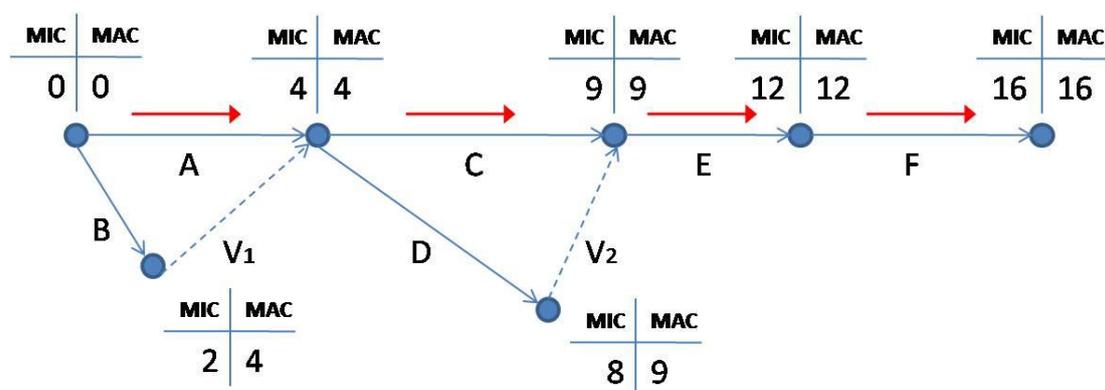
**Actividades con holgura: B, D**

Las actividades B y D, que poseen holgura, podrán atrasarse o extender su duración en 2 y 1 hora respectivamente.

**Actividades sin holgura (críticas):** A, C, E, F

Estas actividades que no poseen holgura, consideradas actividades críticas, no pueden sufrir retrasos ya que si esto ocurriese afectaría la duración total del proyecto.

**Camino crítico:** A – C – E – F



**Leyenda:**

- Suceso
- Actividad
- Camino Crítico

*Figura 9 Representación de PERT con la ruta crítica determinada*

#### Anexo 4: Ejemplo de horario generado por el Tablix.

		1	2	3	4	5
1		TM PC2 Subir version a Internet Dur: 3 hrs				TM PC2 Corregir defecto de HTML en listados Dur: 3 hrs
		Back to top				

**Figura 10** Ejemplo de horario para un estudiante que tiene asignadas dos tareas en la semana.

		1	2	3	4	5
1			TM PC3 Actualizar Zope y Plone Dur: 4 hrs			
		Back to top				

**Figura 11** Ejemplo de horario para un estudiante que tiene asignada una tarea en la semana.

PC3					
	1	2	3	4	5
1		TM Julio C. 3ro Actualizar Zope y Plone Dur: 4 hrs			
Back to top					

**Figura 12** Ejemplo de horario generado para una computadora.

## Glosario de Términos

- <sup>1</sup> **Duración Optimista:** Tiempo para llevar a cabo una actividad si todas las circunstancias son favorables. Generalmente esta duración es menor que la duración probable.
- <sup>2</sup> **Duración Pesimista:** Tiempo para llevar a cabo una actividad si las circunstancias son desfavorables. Generalmente esta duración es mayor que la duración probable.
- <sup>3</sup> **Recurso:** Todo aquello que requiere o consume una actividad durante su ejecución.
- <sup>4</sup> **Costos Directos:** Son aquellos cuya incidencia monetaria resulta identificable con el producto o actividad. Ej.: compra de equipos, salario del personal, compra de licencias de software, etc.
- <sup>5</sup> **Costos Indirectos:** Son aquellos que no pueden asignarse con precisión; y no están identificados con el producto o área por lo tanto se necesita una base de prorrateo o tasa de aplicación. Ej.: seguros, teléfono, capacitación, etc.
- <sup>6</sup> **Equipo del Proyecto:** Conjunto de personas, generalmente interdisciplinarias, que conforman una estructura organizativa a fin de planificar, controlar y llevar a cabo un proyecto. También es llamado Equipo de Trabajo del Proyecto.
- <sup>7</sup> **Actividades Solapadas:** Actividades que se ejecutan simultáneamente. También se les llama actividades paralelas.
- <sup>8</sup> **Milestone o Hitos:** Punto de control que se establece en el proyecto. Momento significativo que permite apreciar el progreso del proyecto.
- <sup>9</sup> **Camino crítico:** Es la sucesión de actividades que dan lugar al máximo tiempo acumulativo. Determina el tiempo más corto que se puede tardar en hacer el proyecto si se dispone de todos los recursos necesarios. Es necesario conocer la duración de las actividades.

- <sup>10</sup> **Holgura:** Tiempo que se calcula en el proyecto y representa el tiempo adicional que disponen algunas actividades para aplazar su inicio o para alargar sus duraciones sin afectar la duración del proyecto.
- <sup>11</sup> **Actividad Antecesora:** Actividad que le antecede de manera inmediata a una actividad dada.
- <sup>12</sup> **Actividad Sucesora:** Actividad que le sigue de manera inmediata a una actividad dada.
- <sup>13</sup> **Actividad ficticia:** Actividad que se agrega a una Red de Proyecto, a fin de darle lógica a la secuencia de actividades que contiene, permitiendo además que todas las actividades estén conectadas. La actividad ficticia no tiene duración asociada.
- <sup>14</sup> **Tiempo Early:** Es la fecha de inicio más temprana de una actividad y que vendrá fijada por la fecha máxima de finalización de las actividades que la preceden. El Tiempo Early para el proyecto coincidirá con la fecha más temprana en que se puede finalizar el proyecto.
- <sup>15</sup> **Tiempo Last:** Es la fecha más tardía en la que una actividad puede acabar sin que se modifique la fecha final del proyecto.
- <sup>16</sup> **MIC:** Fecha mínima de comienzo de una actividad, para cada suceso del grafo PERT.
- <sup>17</sup> **MAC:** Fecha máxima de comienzo de actividad, para cada suceso. Es la máxima fecha en la podrían cumplirse los sucesos, sin suponer un retraso en la finalización del proyecto.
- <sup>18</sup> **Actividad crítica:** Son las tareas ubicadas en la ruta crítica. Las tareas críticas no tienen holgura (cambio), es decir, si su inicio y fin reales son diferentes a los programados, la duración del proyecto cambiará.
- <sup>19</sup> **Calendario del Proyecto:** Conjunto de días que se consideran laborables para el proyecto. Algunos paquetes de software de Control de Proyectos permiten además registrar el horario de labor de los días laborables.

<sup>20</sup> **LDAP**: Es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. Almacena la información de login (usuario y contraseña) y es utilizado para autenticarse, aunque es posible almacenar otra información como datos de contacto del usuario, ubicación de diversos recursos de la red, permisos, etc.

<sup>21</sup> **BBDD**: Bases de datos.

<sup>22</sup> **Common Gateway Interface**: Es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (explorador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. Especifica un estándar para transferir datos entre el cliente y el programa.

<sup>23</sup> **FastCGI**: Es una alternativa al CGI estándar, cuya diferencia radica principalmente en el hecho de que el servidor crea un único proceso persistente por cada programa FastCGI en lugar de uno por cada solicitud del cliente.

<sup>24</sup> **Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)**: Una descomposición jerárquica con orientación hacia el producto entregable relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto. Cada nivel descendente representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

<sup>25</sup> **Dependencias obligatorias**: Son aquellas inherentes al trabajo que se está realizando, generalmente implican limitaciones físicas.

<sup>26</sup> **Dependencias discrecionales**: Se ajustan al proyecto “Informatización de la Prensa” las dependencias discrecionales que incluyen secuencias preferidas de actividades del cronograma sobre la base de una experiencia previa en un proyecto exitoso donde se realizó el mismo tipo de trabajo, ya que en este se desarrollan sitios generalmente con las mismas características.

<sup>27</sup> **Dependencias externas**: Son las que implican una relación entre las actividades del proyecto y las actividades que no pertenecen al proyecto.

<sup>28</sup> **Compresión del cronograma:** Acorta el cronograma del proyecto sin modificar el alcance del proyecto, para cumplir con las restricciones del cronograma, las fechas impuestas u otros objetivos del cronograma.

<sup>29</sup> **Técnica de ejecución rápida:** Una técnica de compresión del cronograma en la cual las fases o actividades que normalmente se realizarían de forma secuencial, se realizan en paralelo. La ejecución rápida puede dar como resultado un reproceso y aumento del riesgo. Este enfoque puede requerir que el trabajo se realice sin información detallada completa, como por ejemplo los planos de ingeniería. Esto da como resultado sacrificar coste por tiempo, y aumenta el riesgo de lograr el cronograma acortado del proyecto.