

Universidad de las Ciencias Informáticas
Facultad 3



**Título: Procedimiento para la evaluación de la
planificación de los proyectos productivos en la
Facultad 3.**

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático.

Autor(as): Guianella López Karell.

Lisandra Dieguez Saborit.

Tutor(a): Ing. Dayana Caridad Tejera Hernández.

Asesor: MSc. José Raúl Rodríguez Galera.

Junio 2008

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 _____.

Lisandra Dieguez Saborit

Firma del Autor

Guianella López Karell

Firma del Autor

Dayana C. Tejera Hdez.

Firma del Tutor

DATOS DE CONTACTO

Tutora:

Ing. Dayana Caridad Tejera Hernández.

Correo electrónico: dtejera@uci.cu

Título de Graduada: Ingeniería en Ciencias Informáticas.

Categoría docente: Instructor Recién Graduado.

Jefa de Departamento

Asesor:

Título de Graduado: Licenciado en Educación.

Pedagogo. Máster en Género, Educación Sexual y Salud Reproductiva. Profesor de Metodología de la Investigación Científica en pregrado y postgrado. Cuenta con 24 años de experiencia en la docencia, 8 años de experiencia en tutorías, oponencias y tribunales de tesis de pregrado. Actualmente cotutorea dos tesis de maestría en Farmacología en la UH y 16 de pregrado para Ingenieros en Ciencias Informáticas en la UCI. Cuenta en su haber con investigaciones institucionales y nacionales, participación en eventos nacionales, internacionales y un mundial, 10 publicaciones en los últimos 5 años. Exvicedecano de Investigaciones del ISCM de La Habana.

Correo electrónico: rgalera@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

Guianella:

Agradezco primeramente a la Revolución y en especial a Fidel por darme la oportunidad de convertirme en una profesional.

A mis padres Caridad Karell y Andrés López por ser los mejores padres del mundo, por todo el apoyo y amor que me han brindado durante mi vida y en especial para la obtención de este trabajo haciendo posible la realización de mis sueños.

A mi querida hermanita Indira por ser mi esperanza de seguir adelante, mi inspiración y por darme fuerzas para lograr mis propósitos.

A mi compañera de tesis Lisandra ya que sin su ayuda no hubiera sido posible el desarrollo de este trabajo.

A mi novio Leosvani por hacerme feliz, por apoyarme y comprenderme, y darme fuerzas para continuar.

A mi tutora por apoyarme desinteresadamente en la realización de este trabajo.

A mis compañeras: Neisy, Anaelis y Tatiana en especial, por estar junto a mí pendiente de mis problemas siempre y ayudarme incondicionalmente a desarrollar este trabajo.

A todos los amigos de la carrera de manera general, que han sido como mis hermanos en estos 5 años de sacrificio y me han dado aliento.

A Héctor y a Dinella por prestarnos su ayuda y aportar su granito de arena.

En fin, a todas las personas que colaboraron de una forma u otra en el desarrollo de esta investigación.

Lisandra:

Agradezco a mis padres Barbara Saborit Figueredo y Asterio Dieguez Ávila por todo el apoyo y amor que me han dado estos 5 años de lejanía donde ansié cada minuto con ellos. Por ser mis guías y mis ídolos en todos los momentos de mi vida y por todos los valores que me han inculcado.

A Liusbel Lázaro Dieguez Saborit por ser mi hermano adorado y mi motivo para seguir adelante en los interminables días extrañándolo.

A mi tito lindo Ramiro Saborit Figueredo por haber vivido todos estos años y estar allí, en cada reencuentro y a toda mi familia.

A mi compañera de tesis Guia por su gran ayuda y esfuerzo en el desarrollo de este trabajo.

A mi tutora Dayana por todo el apoyo y conocimiento que nos brindó en la realización de este trabajo.

A Tellería, Arnaldo, Osmín, Pascual, Ramadán, Camaraza, Enrique y Néstor por ser mis mejores profesores en estos 5 años y por todas sus horas de dedicación y esfuerzo.

A Jorge Ernesto García Torres por su ayuda y comprensión para lograr el desarrollo de este trabajo.

A Neisy, Anaelis y Tatiana por haber sido mis hermanas en este último año.

A Kenia, Mare, Anne, Yanet A. , Yanet R. y Lianet por haber sido mi familia en los primeros 4 años de Universidad y estar hoy presentes todavía.

A todos los amigos y personas que me han apoyado y ayudado en estos bellos años de Universidad.

A Fidel Castro Ruz por haber sabido mantener una Revolución como la nuestra sobre la base de la igualdad y la solidaridad donde todos podemos estudiar y formarnos como profesionales.

DEDICATORIA

De Guianella:

A mis padres y a mi hermana por ser lo más grande que tengo en la vida.

De Lisandra:

A mi abuela querida Amada Saborit Figueredo que ha vivido todos estos años y vivirá en mi corazón aunque no esté físicamente presente.

A los mejores padres del mundo Barbara y Asterio, a mi hermano Liusbel que es mi vida y a mi tito lindo Ramiro, por ser las personas que me hacen feliz cada día con su cariño.

RESUMEN

El presente trabajo de diploma se titula "Procedimiento para la evaluación de la planificación de los Proyectos Productivos en la Facultad 3". La insuficiencia que invita a su realización es la necesidad de un mejor control y organización de los proyectos productivos de dicha facultad.

Tomándose la planificación como punto de partida, este procedimiento se basa en una serie de pasos que incluyen como aspecto fundamental, revisiones al proceso de planificación que se lleva a cabo en los proyectos. Para ello se proponen una serie de listas de chequeo que desglosan los aspectos a evaluar en cada uno de los elementos que conforman la planificación, o sea: Estimación, Gestión de Riesgos y Planificación Temporal.

Con su aplicación se espera obtener una mejor organización y control de los proyectos productivos de la facultad, al permitir mejoras en el proceso de planificación de los mismos, ya que ha sido creado tratando de lograr un procedimiento factible a la hora de aplicarse y que incida positivamente en el desarrollo de los proyectos productivos de la Facultad 3.

PALABRAS CLAVE

Planificación, evaluación, procedimiento.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	5
1.1 Introducción.	5
1.2 Definición de conceptos.	5
1.3 Control de la planificación en la Universidad de las Ciencias Informáticas.	7
1.4 CMMI y la planificación de los proyectos.	7
1.5 Técnicas de estimación.	11
1.6 Metodologías para la gestión de riesgos.	18
1.7 Herramientas para la Gestión de Riesgos.	24
1.8 Métodos de planificación temporal.	25
1.9 Herramientas de planificación temporal.	29
1.10 Conclusiones.	34
CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO PROPUESTO	35
2.1 Introducción.	35
2.2 Alcance.	36
2.3 Objetivo.	36
2.4 Referencia.	36
2.5 Conformación del equipo evaluador.	36
2.5.1 Roles y sus responsabilidades.	37
2.5.2 Habilidades que debe poseer el Equipo evaluador.	38
2.6 Definiciones y acrónimos.	39
2.7 Recurso indispensable.	40
2.8 Pasos del procedimiento.	40
2.8.1 Proceso de aceptación.	42
2.8.2 Revisiones a realizar.	47
2.8.2.1 Revisiones de estimación.	48
2.8.2.2 Revisiones propuestas para la Gestión de riesgos.	52
2.8.2.3 Revisiones para la Planificación Temporal.	56
2.9 Criterios de evaluación.	57
2.10 Conclusiones.	58
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	59
3.1 Introducción.	59
3.2 Análisis de las entrevistas.	64
3.3 Conclusiones.	66
CONCLUSIONES GENERALES	67
RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69

ANEXOS 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Técnicas de estimación más usadas en la Facultad 3.....	18
Figura 2 Bases de conocimientos estándar de AUDAP.....	20
Figura 3 Bases de conocimiento de trabajo de AUDAP.....	21
Figura 4 Métodos de planificación temporal más usados en la Facultad 3.....	29
Figura 5 Herramientas de planificación temporal más usadas en la Facultad 3.....	34
Figura 6 Proceso de aceptación.	44
Figura 7 Diagrama de flujo del procedimiento propuesto.	45
Figura 8 Diagrama de flujo para la revisión y evaluación de la planificación.	46
Figura 9 Diagrama de flujo para la realización de la reunión final.	47
Figura 10 Comportamiento de la aceptación de la propuesta por los especialistas.....	66

INTRODUCCIÓN

Desde el comienzo de un fructífero avance en las tecnologías de la información y las comunicaciones, la sociedad ha tratado de nutrirse al máximo con su uso. El progreso de la informatización ha contribuido a evolucionar y perfeccionar numerosas etapas y aspectos importantes para el desempeño colectivo, facilitando por ejemplo la obtención de logros económicos y sociales. Debido a estas grandes ventajas la producción de software se ha ido incrementando potencialmente, originando la necesidad de que esta se realice de una forma organizada y planificada con el objetivo de obtener un producto que satisfaga al cliente y de forma general a la sociedad que va a ser beneficiada.

En la actualidad la introducción de las tecnologías en los procesos de producción y administración de las organizaciones, ha aumentado la complejidad con la que se desarrollan los proyectos productivos de software, por lo que resulta difícil generar productos que cumplan cabalmente con las expectativas del cliente. Estas son cada vez mayores y buscan darle solución a determinados problemas de sus instituciones de forma eficiente, a través de proyectos informáticos que resuelvan sus insuficiencias de la manera más óptima posible, surgiendo así la necesidad de definir y aplicar técnicas más eficaces y novedosas de administración, planificación y control de la gestión de estos proyectos con el fin de obtener un resultado provechoso.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), como unidad productiva dirigida al desarrollo de software se ha integrado a las nuevas técnicas de dirección de proyectos para lograr así productos con eficiencia, eficacia y calidad. De modo que el proceso productivo se lleva a cabo por los equipos de desarrollo en los cuales sus miembros asumen diferentes roles. Estos miembros además a lo largo de la carrera de informática reciben conocimientos sobre el Personal Software Process (PSP) y el Team Software Process (TSP) así como de metodologías para guiar el proceso de desarrollo de software¹.

Sin embargo, tomando como punto de partida los proyectos en desarrollo de la Facultad 3, se detecta que no se cuenta con procedimientos eficientes que los evalúen en cuanto a la planificación, muchas veces no se cuenta con el rol de planificador en los proyectos debido a que el proceso de conformación de los equipos de desarrollo no se realiza de manera correcta. A ello sobreviene la falta de compromiso por parte de muchos equipos de desarrollo ante la planificación. Existe además un consumo de recursos y de tiempo excesivo, en gran medida atrasos en la entrega y liquidación de los productos de software.

¹ Obtenido de entrevista con el Dr. C Pedro Piñero Vicedecano de Producción de la Fac 3.

En ocasiones los tiempos de desarrollo son mayores que los planeados a causa de la no realización de una correcta planificación. También existe inexperiencia y desconocimiento por parte de los integrantes del proyecto y específicamente del planificador sobre las herramientas, técnicas y metodologías que se usan para llevar a cabo una buena planificación. Además no existe un procedimiento óptimo para la evaluación de la planificación que contribuya a que esta se realice con efectividad, evitando cualquier tipo de riesgo para el proyecto.

El cumplimiento de los objetivos propuestos presenta dificultades con frecuencia y debido a que en ocasiones no se planifica correctamente, resulta muy difícil identificar riesgos para el proyecto. A esta situación se añade que muchas veces las tareas de planificación no se cumplen en tiempo y no se estiman correctamente los recursos materiales necesarios para producir, reafirmando que la planificación de los proyectos no se desarrolla de forma exitosa. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente se pretende desarrollar un procedimiento que permita la evaluación de la planificación de los proyectos de la Facultad 3, para de esta forma contribuir a erradicar los problemas existentes en el proceso productivo y mejorar la organización y el control de los mismos.

Después de analizar los inconvenientes existentes para una producción exitosa de software se plantea el siguiente **problema científico de la investigación**: ¿Cómo contribuir a una mejor organización y control de la gestión de proyectos de software?, para lo cual se determinó el siguiente **objeto de estudio**: la gestión de proyectos de software.

El **campo de acción** es el proceso de planificación de los proyectos productivos de la Facultad 3. Como **objetivo general** se plantea diseñar un procedimiento para evaluar el proceso de planificación de los proyectos de la Facultad 3. A partir del objetivo general se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Estudiar cómo se realiza la planificación del proceso de desarrollo de software.
- Definir los pasos a seguir en el procedimiento para evaluar el estado de los proyectos en la Facultad 3 en cuanto a su planificación.
- Validar el procedimiento obtenido.

Como **hipótesis** de esta investigación se plantea que si se diseña un procedimiento para la evaluación de la planificación de los proyectos productivos, se contribuirá a una mejor organización y control de la gestión de proyectos de software en la Facultad 3.

Para desarrollar la investigación se realizarán las siguientes **tareas**:

- Realización de un estudio valorativo del estado del arte.
- Realización de entrevistas y encuestas a personas especializadas en el tema para llegar a conclusiones reales que contribuyan al desarrollo de la investigación.
- Obtención de un procedimiento a partir de todo el estudio realizado que se adapte a las necesidades de los proyectos de la Facultad 3.
- Validación mediante criterio de especialistas.

Con el objetivo de dar cumplimiento a las tareas antes propuestas se utilizaron los siguientes métodos científicos de la investigación. Como **método de investigación teórico** se usó el **Analítico-Sintético** ya que su objetivo en una investigación es analizar las teorías, documentos, etc., con el fin de extraer los elementos más importantes que se relacionan con el objeto de estudio. El **Inductivo-Deductivo** también fue utilizado ya que permite razonar y obtener conocimientos generalizadores desde el punto de vista del análisis de lo particular a lo general. También se empleó el **Histórico-Lógico** pues ayuda a comprobar teóricamente datos históricos que han ido evolucionando en un período de tiempo.

Como **método empírico** se emplea la **Observación** debido a que esta puede utilizarse en cualquier momento de la investigación, permitiendo visualizar lo que ocurre en una situación real, clasificando los hechos de acuerdo a un modelo previsto. Asimismo se utilizan las **Entrevistas** realizadas a vicedecanos de producción de las diferentes facultades de la UCI para conocer cómo se desarrolla el proceso de planificación en estas, además para verificar la existencia de los elementos planteados en la situación problemática, y las **Encuestas** con el propósito de obtener información, experiencias, ideas y puntos de vistas, que contribuyan al desarrollo de la investigación y que aporten la probidad a los nuevos conocimientos específicos del tema.

Como **posible resultado** se espera obtener un procedimiento para la evaluación de la planificación de los proyectos en la Facultad 3 que contribuya a la mejora del proceso productivo.

En el Capítulo1 Fundamentación Teórica se estudia cómo se controla la planificación en la UCI, constituyendo la base para el desarrollo de la presente investigación. Además se estudian metodologías, técnicas y herramientas que contribuyen a un mejor desarrollo del proceso de planificación de proyectos.

En el Capítulo 2 Procedimiento Propuesto se describe el procedimiento para la evaluación de la planificación de los proyectos productivos de la Facultad 3 que contribuirá a un mejor desarrollo y

planificación de estos proyectos así como a una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software. Como parte de la propuesta se definen una serie de roles que participan en la aplicación del procedimiento.

Por último en el Capítulo 3 Validación de la Propuesta, se describe la evaluación de la propuesta que se brinda en el capítulo anterior mediante Criterios de Especialistas, la cual es valorada por un panel de especialistas que poseen conocimientos en el tema que se estudia.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.1 Introducción.

Para poder realizar con éxito un proyecto de software, se necesita tener un control sobre el tiempo, las personas y los imprevistos que puedan surgir. Se puede hablar de la planificación como un instrumento poderoso para el proceso de gestión de proyecto y la toma de decisiones, que debe ser controlado de forma rigurosa. El proceso de planificación en los proyectos productivos para el desarrollo de software, actualmente se realiza de una forma inadecuada. Esto provoca en gran medida, resultados insatisfactorios.

Aunque la estimación de costo y esfuerzo, es una de las tareas más difíciles en la gestión de un proyecto, es necesaria y muy importante su realización para que el tiempo de desarrollo sea óptimo y se obtenga un producto con la calidad requerida. La no existencia de una previa planificación impide un control sistemático para saber en qué estado se encuentra el proyecto y puede provocar además un notable incremento de los riesgos presentes en las actividades productivas, impidiendo que se puedan detectar en tiempo, para su eliminación o supervisión.

Es posible lograr la mejora de los procesos de software, en este caso de la planificación, a través del establecimiento de una evaluación que permita tener un control más efectivo del estado del proceso en el proyecto permitiendo saber los puntos que se deben perfeccionar posteriormente. En el presente capítulo se hace un estudio de los fundamentos teóricos relacionados con el proceso de planificación en el desarrollo de un producto de software, exponiéndose los diferentes conceptos básicos que son necesarios para comprender el mismo. Se analiza además cómo se realiza el control de la planificación de los proyectos en la Universidad de las Ciencias Informáticas y específicamente en la Facultad 3, como base para realizar la propuesta de un procedimiento para la evaluación de la planificación. Además se estudian metodologías, técnicas y herramientas que contribuyen a un mejor desarrollo del proceso de planificación de proyectos.

1.2 Definición de conceptos.

Procedimiento:

Es una serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente y disminuyen la probabilidad de fallas. Es un modo de ejecutar determinadas operaciones.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Conjunto de actividades y tareas ordenadas sistemáticamente cuya ejecución con informaciones y datos específicos da lugar a la resolución de asuntos concretos.

Planeación:

La planeación consiste en fijar el curso concreto de una acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y la determinación de tiempo y números necesarios para su realización.[2]

Planificación:

Función directiva consistente en:

- Determinar la misión.
- Fijar los objetivos.

Establecer los propósitos y estrategias.

Elaborar los proyectos, programas y seguimiento.[3]

Revisar:

Ver con atención y cuidado. Someter una cosa a nuevo examen para corregirla.[4]

Evaluar:

Señalar el valor de una cosa. Estimar, apreciar, calcular el valor de una cosa.[4]

Proyecto:

Conjunto de actividades planificadas, ejecutadas y supervisadas con recursos finitos, tiene como objeto crear un producto o servicio único. [5]

Expresión detallada de todas las actividades y tareas a desarrollar para dar cumplimiento parcial a los objetivos establecidos por la organización.[3]

Gestión de proyectos:

Proceso de planificación, supervisión y control del curso y desarrollo de un determinado proyecto.[6]

1.3 Control de la planificación en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas la planificación es fundamental en la dirección, seguimiento y control de los proyectos productivos ya que contribuye al logro de los objetivos de la Dirección de Calidad de Software de la Infraestructura Productiva, como por ejemplo promover el crecimiento de la producción de software.

Según los resultados que arrojaron entrevistas realizadas (Anexo 11) en 8 facultades de la UCI a sus respectivos vicedecanos de producción o personas en función de este cargo, el control de la planificación en estas se realiza a través de reuniones de chequeo semanalmente. Ejemplo de ello son facultades 2, 3 y 7. También se controla mediante despachos por parte de los jefes de polos productivos con los vicedecanos de producción, esto se realiza por ejemplo en la Facultad 3. La planificación además es controlada en consejos de producción así como en uno de los servicios que brinda el Grupo Calidad, este es el servicio de auditoría donde se mide el cumplimiento de varios elementos de la planificación.

En la Facultad 3 específicamente al brindar este servicio se chequean los siguientes aspectos:

- Planificación de las fases y las iteraciones.
- Establecimiento de puntos de chequeo para verificar el estado del proceso.
- Establecimiento de objetivos para las fases y las iteraciones.
- Realización de revisiones a los artefactos que se van obteniendo durante las iteraciones.
- Realización de control de tiempo y esfuerzo para los miembros del equipo.
- Realización de un balance de la carga de trabajo a los miembros del equipo.
- Replanificación sobre la base de los datos obtenidos.

A pesar de este control siguen existiendo atrasos y problemas con la entrega de los productos en los proyectos productivos. Se pudo determinar a partir de las entrevistas anteriormente mencionadas, que no existe en estas facultades un procedimiento para la evaluación de la planificación que contribuya a erradicar los problemas existentes.

1.4 CMMI y la planificación de los proyectos.

Modelo de Capacidad y Madurez – Integración(CMMI) es creado a partir de un grupo de modelos que han sido elaborados por el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) y que permiten obtener un

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

diagnóstico muy preciso de la madurez de los procesos, describiendo las tareas que se tienen que desarrollar para mejorarlos.

Sintéticamente CMMI es un modelo para la mejora o evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. El propósito de este modelo es guiar a las organizaciones en la mejora de sus procesos así como estudiar y medir la capacidad para construir un software de calidad, aumentando la predictibilidad para terminar los proyectos en costo, tiempo y con la calidad esperada por el cliente.

Enfocados a la planificación podemos decir que uno de los objetivos que se pretende con el nivel 2 es conseguir que en los proyectos de la organización los procesos estén planeados, ejecutados, medidos y controlados. Precisamente el proceso de Planificación de proyectos es una de las Áreas de procesos del nivel 2 de este modelo en la categoría de Gestión de Proyectos.

El uso de los procesos en este nivel contribuye a que los proyectos se ejecuten y gestionen de acuerdo con los planes, que se tenga una noción de cuánto trabajo está hecho y cuánto queda por hacer. Además de que los elementos de trabajo se revisen con las personas involucradas y sean controlados.

En CMMI el objetivo de la planificación de proyectos es establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto.

Las tareas que incluye la planificación de proyectos son:

- Desarrollar un plan inicial del proyecto.
- Establecer una relación adecuada con todas las personas involucradas en el proyecto.
- Obtener compromiso con el plan.
- Mantener el plan durante el desarrollo del proyecto.

El plan incluye estimación de los elementos de trabajo y tareas, recursos necesarios, negociación de compromisos, establecimiento de un calendario e identificación y análisis de los posibles riesgos que pueda tener el proyecto.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El plan de proyectos es un herramienta de trabajo viva que se debe actualizar con mucha frecuencia ya que los requisitos cambiarán, habrá que reestimar, habrá riesgos que desaparezcan y otros que surjan nuevos, habrá que tomar acciones correctivas.[7]

La planificación del proyecto es considerada una de las 7 áreas de negocio que deben ser estandarizadas para llegar al Nivel 2 de madurez en CMMI. [8]

CMMI define que este proceso se debe basar en tres fases.

- Establecer las estimaciones.
- Desarrollar un plan del proyecto.
- Obtener el compromiso con el plan.

Para estimar un proyecto de software este modelo de madurez propone:

- Estimar el tamaño (la cantidad de cosas que hay que hacer). En ocasiones esto se entiende como la “complejidad”. Existen varios tipos de métricas para ello, siendo los puntos función la que ofrece mejores resultados, aunque su utilización y actualización también requiere un esfuerzo mayor.
- Después de estimar el tamaño, estimar el esfuerzo, medido normalmente en días de trabajo.
- Sobre los días de trabajo previstos, estimar el coste.
- Establecer un calendario de trabajo, teniendo en cuenta los recursos disponibles, toda la información anterior y las propias condiciones de contorno en que se realizará el proyecto.

También se pueden utilizar datos históricos, y existen bases de datos de proyectos, pero están adaptadas a los puntos función, que es la forma más reconocida para comparar proyectos. Es una manera muy rigurosa y precisa, pero cuesta mucho.

En el Plan de Proyecto deben constar estimaciones, hitos, calendario, riesgos, elementos críticos etc.

CMMI pide mucha responsabilidad para el Jefe de Proyecto, que aunque solamente debería encargarse de las gestiones, varias veces desarrolla también tareas técnicas, sobre todo en las empresas pequeñas.

A manera de resumen CMMI en la fase de estimaciones define las siguientes actividades:

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Estimar el alcance del proyecto sobre la base de las habilidades y recursos de la empresa, se deben analizar los requerimientos que debe contemplar.
- Establecer las tareas y productos de trabajo.
- Definir el ciclo de vida del proyecto.
- Determinar las estimaciones de esfuerzo y costo.
- Las actividades para la fase del Plan de Proyecto definidas son:
- Establecer el presupuesto y el cronograma.
- Identificar los riesgos del proyecto.
- Plan para la gestión de los datos del proyecto.
- Plan para los recursos del proyecto.
- Plan para las habilidades y conocimiento necesario.
- Plan para involucrar a los participantes.
- Establecer el plan del proyecto.

Las Actividades para la Fase de Compromiso con el Plan son:

- Revisión de los planes que afectan al proyecto.
- Reconciliar el trabajo y niveles del recurso.
- Obtener el compromiso sobre el plan. [8]

Herramientas para evaluar la planificación de proyectos.

Las herramientas para auto-asesoría y auto-evaluación CMM-CMMI están basadas en cuestionarios y fórmulas en hojas Excel, sobre las que se presentan los gráficos con los resultados. Son válidas para auto-evaluación y para medir informalmente los niveles de madurez o capacidad de los procesos como el Modelo de Capacidad y Madurez para Recursos Humanos de CMMi (CMMI P-CMM) o para trazar evoluciones de mejora.[9]. (Anexo 1)

Scrum.

Herramienta para evaluar el nivel de riesgo antes de empezar. Con Scrum como herramienta el nivel de riesgo que entrañan las condiciones de adquisición, suministro, desarrollo, soporte y organizativas en las que se va a desenvolver un proyecto va a ser menos si las personas y su preparación; o la

organización con su cultura y sus formas; o incluso las características de proyecto encajan con los principios ágiles de esta metodología.

Scrum tiene una hoja Excel que constituye una herramienta simple para detectar posibles áreas de inconsistencia entre Scrum y el entorno del proyecto. Es una hoja de cálculo para gestionar el trabajo del sprint: tareas, asignación, estado y tiempos. Genera de forma automática los gráficos para el seguimiento de esfuerzo y tareas. [10]

Juego de Herramientas (IME Toolkit).

Permite efectuar evaluaciones de acuerdo al Modelo de Capacidad y Madurez en la Ingeniería de Sistemas (CMMISE/ SW). Las evaluaciones consisten en asignar valores numéricos a las prácticas, sobre la base de estos valores la herramienta genera puntajes para las áreas de proceso. No brinda soporte para el Método Estándar de Evaluación de CMMI para Mejora de Procesos (SCAMPI). No posee guías de asistencia para la evaluación. [11]

Asistente de Apreciación (Appraisal Wizard).

Soporta evaluaciones para gran parte de los modelos CMM y métodos de evaluación propuestos por el SEI a lo largo de la historia (entre ellos, todos los CMMI y SCAMPI). Está pensada para cubrir todas las necesidades del método SCAMPI, requiriendo amplios conocimientos del mismo por parte del usuario. Precisa que el usuario ingrese todos los valores que se asignan en las distintas instancias de evaluación (prácticas, objetivos, áreas de proceso) y no cuenta con la capacidad de sugerir valores facilitando las tareas de ingreso de datos. Al brindar un soporte tan amplio y detallado, la herramienta no es para nada sencilla de utilizar. [12]

1.5 Técnicas de estimación.

Cuando se planifica un proyecto de software se tienen que obtener estimaciones de esfuerzo humano requerido, estimaciones de duración cronológica de este esfuerzo, así como de la duración cronológica del proyecto y del costo. En la mayoría de los casos las estimaciones se hacen valiéndose de la experiencia pasada como única guía. Aunque en algunos puede que la experiencia no sea suficiente.

La planificación de un proyecto se basa en una buena estimación del esfuerzo requerido para lograr realizar las tareas del proyecto y del costo. Para apoyar esta difícil tarea, se han desarrollado varias

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

técnicas que han encontrado aceptación comercial en forma creciente en la planificación del desarrollo de software, aunque cada una tiene sus puntos fuertes y sus puntos débiles, todas tienen en común los siguientes atributos.

1. Se ha de establecer de antemano el ámbito del proyecto.
2. Como bases para la realización de estimaciones se usan métricas del software de proyectos pasados.
3. El proyecto se desglosa en partes más pequeñas que se estiman individualmente.

La estimación del coste y del esfuerzo del software no es una ciencia exacta, son demasiadas las variables humanas, técnicas, de entorno e incluso políticas que pueden afectar al coste final del software y al esfuerzo aplicado para desarrollarlo.[13]

Técnicas de Estimación de Costo y Esfuerzo.

Estas técnicas de estimación contribuyen a resolver problemas complejos, por lo que se descompone cada problema, recaracterizándolo como un conjunto de pequeños problemas.

Líneas de Código.

Las líneas de código (LDC) y los puntos de función (PF) se describen como medidas básicas desde donde se calculan métricas de productividad. Los datos de LDC y PF se utilizan de dos formas durante la estimación del proyecto de software:

1. Como una variable de estimación que se utiliza para «dimensionar» cada elemento del software.
2. Como métricas de línea base recopiladas de proyectos anteriores usadas junto con variables de estimación para desarrollar proyecciones de costo y de esfuerzo.

Las estimaciones de LDC y PF son técnicas de estimación distintas, a pesar de que ambas tienen varias características en común. El planificador del proyecto comienza con un enfoque limitado para el ámbito del software y desde esta sentencia intenta descomponer el software en funciones que se pueden estimar individualmente. Para cada función entonces se estima la LDC y el PF (la variable de estimación) De forma alternativa, el planificador puede seleccionar otro componente para dimensionar clases u objetos, cambios, o procesos de gestión en los que puede tener impacto.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Es importante señalar, que hay una sustancial diversidad en métricas de productividad, haciendo sospechar que se utilice únicamente una métrica de productividad de línea base. En general, el dominio del proyecto debería calcular las medias de los datos de líneas de código personas-mes (LDC/pm) o los puntos de función personas-mes (PF/pm). Es decir, los proyectos se deberían agrupar por tamaño de equipo, área de aplicación, complejidad y otros parámetros relevantes. Entonces se deberían calcular las medias del dominio local. Cuando se estima un proyecto nuevo, primero se debería asignar a un dominio, y a continuación utilizar la media del dominio adecuado para la productividad al generar la estimación.

Las técnicas de estimación de LDC y PF difieren en el nivel de detalle que se requiere para la descomposición y el objetivo de la partición. Cuando se utiliza LDC como variable de estimación, la descomposición es absolutamente esencial y a menudo se toma para considerables niveles de detalle. Cuanto más grande sea el grado de particionamiento, más probable será que puedan desarrollar estimaciones más exactas.

Para estimaciones de PF, la descomposición funciona de diferente manera. En lugar de centrarse en la función, se estiman cada una de las características del dominio de información, entradas, salidas, archivos de datos, peticiones e interfaces externas y los catorce valores de ajuste de la complejidad. Las estimaciones resultantes se utilizan para derivar un valor de PF que se pueda unir a datos pasados y utilizar para generar una estimación. [14]

Técnicas Delfi.

Las técnicas Delfi fueron desarrolladas en la corporación Rand en el año de 1948, con el fin de obtener el consenso de un grupo de expertos sin contar con los efectos negativos de las reuniones de grupos. La técnica puede adaptarse a la estimación de costos de la siguiente manera:

- Un coordinador proporciona a cada experto la documentación con la definición del sistema y una papeleta para que escriba su estimación.
- Cada experto estudia la definición y determina su estimación en forma anónima; los expertos pueden consultar con el coordinador, pero no entre ellos.
- El coordinador prepara y distribuye un resumen de las estimaciones efectuadas, incluyendo cualquier razonamiento extraño efectuado por alguno de los expertos.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los expertos realizan una segunda ronda de estimaciones, otra vez anónimamente, utilizando los resultados de la estimación anterior. En el caso de que una estimación difiera mucho de las demás, se podrá solicitar que también en forma anónima el experto justifique su estimación. El proceso se repite varias veces como se juzgue necesario, impidiendo una discusión grupal durante el proceso.

El siguiente enfoque es una variación de la técnica Delfi tradicional que aumenta la comunicación conservando el anonimato.

- El coordinador proporciona a cada experto la documentación con la definición del sistema y una papeleta para que escriba su estimación.
- Cada experto estudia su definición y el coordinador llama a una reunión del grupo con el fin de que los expertos puedan analizar los aspectos de la estimación con él y entre ellos.
- Los expertos terminan su estimación en forma anónima.
- El coordinador prepara un resumen de las estimaciones efectuadas sin incluir los razonamientos realizados por algunos de los expertos.
- El coordinador solicita una reunión del grupo para discutir los puntos donde las estimaciones varíen más.
- Los expertos efectúan una segunda ronda de estimaciones, otra vez en forma anónima. El proceso se repite tantas veces como se juzgue necesario.[14]

COCOMO.

El Modelo Constructivo de Costos (COCOMO) es una jerarquía de modelos de estimación para el software. Esta jerarquía está constituida por los siguientes modelos:

- El modelo COCOMO básico es un modelo estático que calcula el esfuerzo (y el costo) del desarrollo de software en función del tamaño del programa expresado en líneas de código (LDC) estimadas.
- El modelo COCOMO intermedio calcula el esfuerzo del desarrollo de software en función del tamaño del programa y de un conjunto de “conductores de costo”, que incluyen la evaluación subjetiva del producto, del hardware, del personal y de los atributos del proyecto.
- El modelo COCOMO avanzado incorpora todas las características de la versión intermedia y lleva a cabo una evaluación de impacto de los conductores de costo en cada fase (análisis, diseño, etc.) del proceso de ingeniería de software.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Los modelos COCOMO están definidos para tres tipos de proyecto de software:

Modelo Orgánico: proyectos de software relativamente pequeños y sencillos en los que trabajan pequeños equipos, con buena experiencia en la aplicación, sobre el conjunto de requisitos poco rígidos (por ejemplo, un programa de análisis termal desarrollado para un grupo calórico).

Modelo Semiacoplado: proyectos de software intermedios (en tamaño y complejidad) en los que los equipos, con variados niveles de experiencia, deben satisfacer requisitos poco o medio rígidos (por ejemplo, un sistema de procesamiento de transacciones con requisitos fijos para un hardware de terminal o un software de gestión de base de datos).

Modelo Empotrado: proyectos de software que deben ser desarrollados en un conjunto de hardware, software y restricciones operativas muy restringidas.

Se han creado varias técnicas de estimación para el desarrollo de software ,como establecer de antemano el ámbito del proyecto, usar las métricas del software (mediciones del pasado) como base para la realización de estimaciones y desglosar el proyecto en partes más pequeñas que se estiman individualmente.[14]

Análisis por puntos de casos de uso.

Este método se desarrolló en el año 1993 por Gustav Karner para poder finalmente obtener estimaciones de esfuerzo sobre productos de software orientados a objetos. El método de Puntos de Casos de Uso es un método de estimación y cálculo de tamaño del software basado en cuentas hechas sobre los casos de uso para un sistema de software.

El método exige la existencia de un modelo de casos de uso, por lo que la labor deberá ser hecha cuando exista algún entendimiento del dominio del problema o cuando se estén realizando las labores de arquitectura y dimensionamiento del tamaño del sistema. Por lo general, estas condiciones están dadas al término de las actividades de Análisis.

En otros términos, el método requiere de casos de uso en modo textual y gráfico, sólo en términos de mayor claridad se revisan en detalle los casos de uso seleccionados en la etapa del proyecto que se defina y se realizan los siguientes pasos:

Cuantificación de características funcionales del Sistema.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Clasificación de Actores, obtención del Peso de Actores Sin Ajustar (PASA).
- Clasificación de los Casos de Uso, obtención del Peso de Transacciones Sin Ajustar (PTSA).
- Obtención del Peso o Puntos de Casos de Uso Sin Ajustar (PCUSA).

Cuantificación de características no funcionales del Sistema.

- Clasificación de Factores de Complejidad Técnica (FCT).
- Clasificación de Factores Ambientales (FA).
- Cálculo de Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCU).

Este método permite disponer de una métrica adimensional que con el tiempo podrá ser comparada con las métricas actualmente en uso y se enriquecerán con la historia de los proyectos que se desarrollen bajo la metodología de orientación a objetos.[15]

Análisis por puntos de función.

Este método que se está convirtiendo en el estándar de la industria, es el definido por el Grupo de Usuarios Internacional de Puntos de Función (IFPUG), llamado Análisis por Puntos de Función (FPA) y ha sido declarado como un “método estándar para medir el desarrollo de software desde el punto de vista del usuario”. Existen muchas bibliografías que abordan detalladamente los pasos a seguir para el seguimiento del método y sus características fundamentales, tanto en inglés como en español.

El método se basa principalmente en la identificación de los componentes del sistema Informático en términos de transacciones y grupos de datos lógicos que son relevantes para el usuario en su negocio. A cada uno de estos componentes se le asigna un número de puntos por función, basándose en el tipo de componente y su complejidad; la sumatoria de esto da los puntos de función sin ajustar. El ajuste es un paso final, basándose en las características generales de todo el sistema informático que se está contando.

Los pasos principales de este método o técnica son:

- Determinar el tipo de conteo: este paso consiste en definir el tipo de conteo entre desarrollo, mantenimiento o de una aplicación ya instalada.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Identificar los alcances de la medición y los límites de la aplicación: el propósito de una medición consiste en dar una respuesta a un problema de negocio. El alcance de la medición define la funcionalidad que va a ser incluida en una medición específica y puede abarcar más de una aplicación.
- Contar las funciones transaccionales: este paso consiste en identificar y contar la capacidad de realizar operaciones.
- Determinar los puntos de función no ajustados: este paso consiste en sumar el número de componentes de cada tipo conforme a la complejidad asignada y utilizar una tabla de valores para obtener el total.
- Determinar el valor del factor de ajuste: el factor de ajuste se obtiene sumando 0,65 a la sumatoria de los grados de influencia de las características generales del sistema y luego multiplicado por 0,01.
- Determinar los puntos de función ajustados: para determinar los puntos de función ajustados se consideran los puntos de función no ajustados por el factor de ajuste.[16]

El enfoque de puntos de función tiene características que permiten superar los principales problemas de utilizar líneas de código como métrica del tamaño del software. Primeramente los puntos de función no dependen del lenguaje, herramientas o metodologías utilizadas en la implementación; por ejemplo, no tienen que considerar lenguajes de programación, sistemas de administración de bases de datos, hardware, o cualquier otra tecnología de procesamiento de datos.

En segundo lugar, los puntos de función pueden ser estimados a partir de la especificación de requisitos o especificaciones de diseño, esto hace posible la estimación del esfuerzo de desarrollo en etapas tempranas del mismo. Como los puntos de función están íntimamente relacionados con la declaración de requisitos, cualquier modificación que se le haga a ésta, puede ser reflejada sin mayor dificultad en una re estimación.

Tercero, como los puntos de función se basan en una visión externa del usuario del sistema, los usuarios no técnicos del software poseen un mejor entendimiento de lo que estos están midiendo. De manera general se puede afirmar que este método resuelve muchas de las inconsistencias que aparecen cuando se utiliza líneas de código como métrica del tamaño del software, además de tener ventajas substanciales sobre las líneas de código al realizar estimaciones tempranas del tamaño del software, y por ende, del esfuerzo de desarrollo. Además es una medida ampliamente utilizada y con éxito en muchas organizaciones que desarrollan software de forma masiva.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para la realización de un estudio de las técnicas de estimación más usadas en la Facultad 3 con el objetivo de que este contribuya como base para las posteriores revisiones propuestas en el procedimiento del Capítulo 2, se han llevado a cabo una serie de encuestas a jefes de proyectos y planificadores (Anexo 9 y 10) de 7 de los proyectos existentes en la facultad, obteniéndose entre los resultados como técnicas de estimación más usadas Ajuste por Puntos de CU, Ajuste por Puntos de Función y Cocomo. (Figura 1)

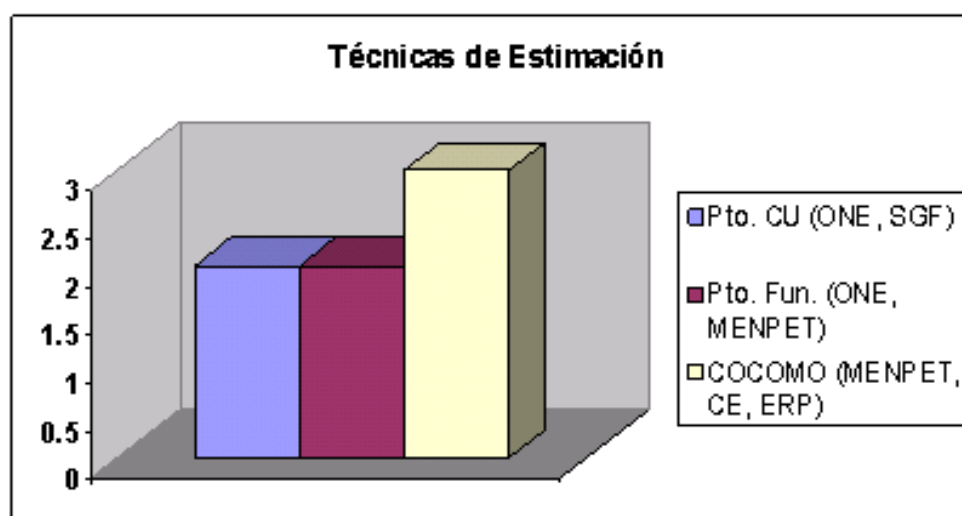


Figura 1 Técnicas de estimación más usadas en la Facultad 3.

1.6 Metodologías para la gestión de riesgos.

AUDAP.

Metodología centrada en riesgos potenciales críticos. Es desarrollada por AUDISIS, prestigiosa firma de Auditores-Consultores Gerenciales, constituida legalmente el 23 de Septiembre de 1988 cuya misión es ofrecer servicios profesionales especializados de calidad superior, y herramientas de productividad y de soporte administrativo, en los campos de seguridad y auditoría de sistemas de información.[17]

Esta metodología es asistida por computador para auditoría orientada al riesgo en operaciones automatizadas. Además utiliza el enfoque de reingeniería de procesos de negocios. Suministra bases de conocimientos con "best practices" sobre riesgos, objetivos de control, causas de riesgo, controles

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

y cuestionarios. Aplica el enfoque de auditoría orientada al riesgo y está dirigida a auditores de sistemas, auditores operativos, auditores financieros, auditorías integradas y revisores fiscales. Auditoría Integral a las operaciones de Negocio Automatizadas evalúa y verifica 7 criterios de calidad en la información de negocios:

- Integridad.
- Disponibilidad.
- Efectividad.
- Eficiencia.
- Confidencialidad.
- Confiabilidad.
- Cumplimiento con leyes y regulaciones.

AUDAP realiza auditoría orientada al riesgo teniendo en cuenta los riesgos potenciales que son los asociados con la naturaleza de los procesos u operaciones. En sus estimaciones no se tienen en cuenta los controles establecidos. Como punto de partida de la auditoría se tiene verificar que la empresa esté protegida contra los riesgos potenciales críticos que podrían presentarse. Además se analizan los riesgos residuales que no son cubiertos por los controles establecidos. El punto de llegada de la auditoría es determinar si el riesgo residual asumido es aceptable.

Etapas de la metodología AUDAP:

- Planeación-Pre auditoría.
- Comprensión del Proceso de Negocio (Relevamiento).
- Identificación y Evaluación de Riesgos Críticos.
- Definición del alcance de la auditoría.
- Evaluación del Controles Existentes.
- Definición y Diseño de Revisiones de Auditoría.
- Ejecución de Revisiones de Auditoría.
- Análisis de los Resultados de las Revisiones.
- Elaboración de informe con los resultados de la auditoría.
- Seguimiento.

Como bases de conocimientos tiene estándares suministradas por AUDISIS-Best Practices (Figura 2) y bases de trabajo que contienen resultados de estudios realizados con AUDAP a partir de bases estándares (Figura 2).

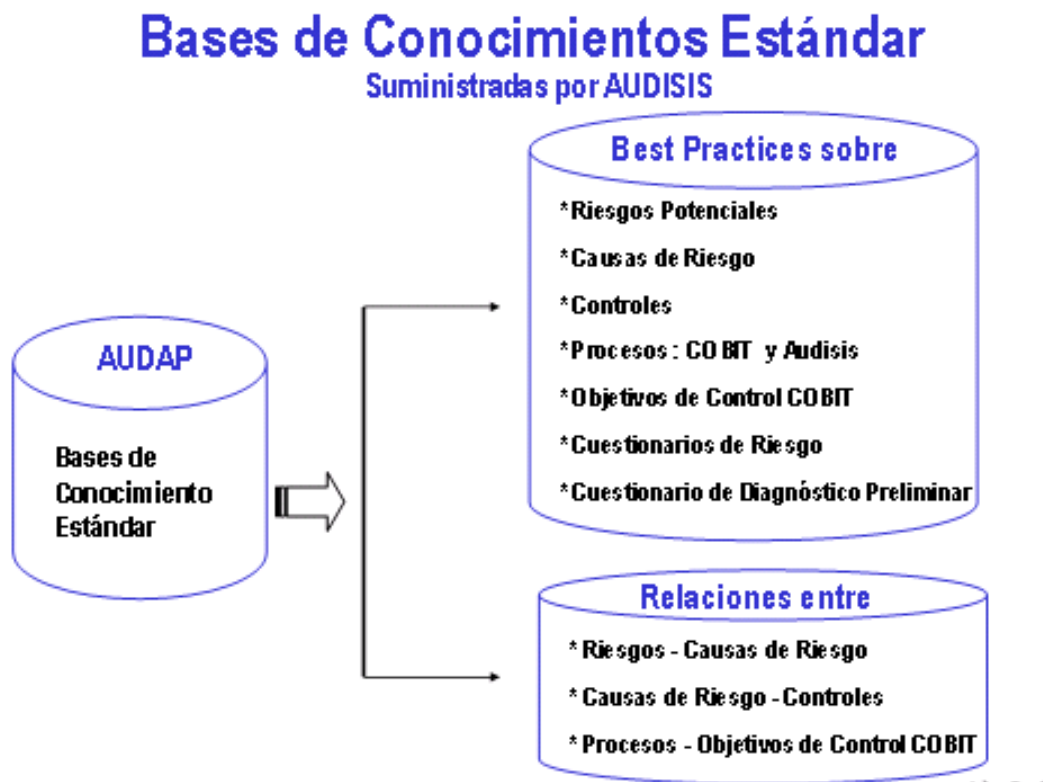
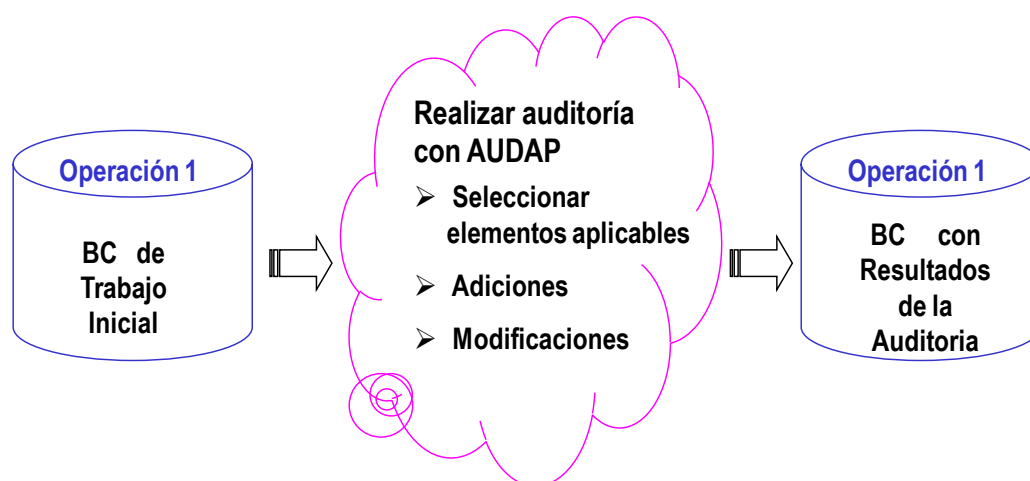


Figura 2 Bases de conocimientos estándar de AUDAP.

Bases de Conocimientos de Trabajo

Con los Resultados de Auditorías Realizadas con AUDAP



AUDAP: Metodología Asistida por Computador para Auditoría Orientada al Riesgo en Operaciones Automatizadas.

20



Figura 3 Bases de conocimiento de trabajo de AUDAP.

En cuanto al software AUDAP el Cliente recibe un Manual-Libro de la metodología, el software ejecutable, ayudas en Línea-Manual del usuario del software, bases de datos de conocimientos estándar, licencia de uso por tiempo indefinido y una llave de control de acceso físico-Hardware Key. Este software produce una planeación de la auditoría que contiene un diagnóstico sobre el riesgo potencial y las necesidades de seguridad de la operación automatizada objeto de la auditoría, cronogramas por etapa además de auditor y costos de personal asignado a la auditoría. [18]

Audicontrol APL.

Esta metodología para el diseño y documentación de controles en operaciones automatizadas y procesos relacionados (APL) es creada por AUDISIS. Esta y el software en el que se apoya proporcionan en el desarrollo de todas las etapas de proyectos de Gestión de Riesgos y Diseño de Controles Internos o de Rediseño, ayudas para asistir a los diseñadores de controles, analistas de seguridad y analistas de riesgos. También lo proporcionan en la reingeniería del Sistema de Control Interno existente para procesos de negocio, sistemas de información (Aplicaciones de Computador) y la infraestructura de Tecnología de Información de la organización.[17]

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La herramienta Audicontrol APL utiliza la técnica de Autoevaluación del Control (CSA), también conocida con el nombre de Autoaseguramiento del Control. Esta tiene por objeto el asegurar a los accionistas, clientes y organismos gubernamentales de control y vigilancia, que los controles necesarios están establecidos y son efectivos para mitigar los riesgos importantes. Además es una extensión de los mecanismos de control interno para asistir a la construcción de sistemas de gestión de riesgos y controles internos en los sistemas de información de las empresas.

Audicontrol APL apoya el desarrollo de todas las fases y etapas de la metodología de Diseño de Controles y Gestión de Riesgos Operacionales y provee una herramienta de software orientada al usuario final.

Las 10 etapas y 2 fases de la metodología son las siguientes:

Fase I: Fase estática o estructural del control interno.

- Identificar la seguridad requerida.
- Evaluar Riesgos Potenciales e identificar Riesgos Críticos.
- Elaborar Mapa de Riesgos.
- Seleccionar Controles Necesarios y evaluar la protección que ofrecen.
- Definir Especificaciones para Implantar los Controles (Documentar los Controles).

Fase II: Dinámica u operativa del control interno.

- Sensibilizar y Concienciar a los propietarios del proceso para mejorar la cultura de Control de la Organización.
- Elaborar e Implantar Guías de Autocontrol.
- Elaborar e Implantar Guías de Monitoreo de la protección existente y del riesgo residual.
- Generar el Manual de Controles y Administración de Riesgos Operacionales.
- Mantenimiento y Actualización del Manual de Controles.

La metodología Audicontrol-APL fue creada para apoyar el trabajo de:

- Analistas y Desarrolladores de Sistemas.
- Departamentos de Control Interno.
- Auditores de Sistemas.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Departamentos de Organización y Métodos.
- Administradores de Seguridad en Procesamiento electrónico de datos.
- Administradores de Riesgos.

Entre las funciones de Audicontrol-APL se encuentra que ayuda a personalizar las bases de datos de conocimientos de las organizaciones, con conceptos y elementos modernos de control aportados. También apoya a los diseñadores con guías, bases de conocimientos sobre procesos de tecnología de información, riesgos, causas del riesgo, cuestionarios estándares, controles y objetivos de control en las actividades de diseño, rediseño, documentación e implantación de los controles. Por ejemplo permite elaborar Guías de Autoevaluación del Control o Autoaseguramiento del Control, determinándose periódicamente los niveles del riesgo residual en las dependencias de la empresa.

Audicontrol-APL también permite diseñar e implantar el Plan de Mitigación de Riesgos no protegidos apropiadamente por los controles establecidos en la organización. Otro elemento muy importante es la elaboración del mapa de riesgos con la ubicación lógica, física y funcional de estos así como Manuales de Control Interno y Gestión de Riesgos y su permanente actualización. También provee ayudas y herramientas para valorar y medir el riesgo potencial (RP), la protección ofrecida (PO) por los controles establecidos y el riesgo residual (RR) de las organizaciones en sus sistemas de información. Como base para el diseño de controles en otras áreas o procesos automatizados brinda la posibilidad de personalizar y reutilizar las bases de datos y por último contribuye a seleccionar los controles necesarios para mitigar el impacto o reducir la probabilidad de ocurrencia de las amenazas que podrían originar cada uno de los riesgos potenciales críticos.

Resumiendo, Audicontrol-APL es muy importante para identificar y evaluar los riesgos potenciales y residuales que se relacionan con las operaciones de negocio y de soporte administrativo de las empresas así como para definir e implantar controles manuales y automatizados de calidad para reducir la exposición al riesgo en los sistemas automatizados de las empresas. Además facilita la implantación de un Sistema de Gestión de Riesgos Operacionales y la implantación de técnicas y procedimientos de Autocontrol y de Prevención del Riesgo en las empresas. [19]

MAGERIT.

Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los sistemas de información de las Administraciones Públicas. Recomienda las medidas apropiadas que deberían adoptarse para conocer, prevenir, impedir, reducir o controlar los riesgos investigados. Es un método formal para

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

investigar los riesgos que soportan los sistemas de información, y para recomendar las medidas apropiadas que deberían adoptarse para controlar estos riesgos.

Magerit ha sido elaborada por un equipo interdisciplinar del Comité Técnico de Seguridad de los Sistemas de Información y Tratamiento Automatizado de Datos Personales, SSITAD, del Consejo Superior de Informática.

Objetivos Principales:

Estudiar los riesgos que soporta un sistema de información y el entorno asociado a él.

A largo plazo:

Preparar la articulación con los mecanismos de evaluación, homologación y certificación de seguridad de sistemas de información de organismos internacionales.

Usos:

- Aportar racionalidad en el conocimiento del estado de seguridad de los Sistemas de Información y en la introducción de medidas de seguridad.
- Tratar de que no haya elementos del Sistema de Información que queden fuera del análisis.
- Incrustar mecanismos de seguridad en el corazón mismo de los Sistemas de Información para paliar las insuficiencias de los sistemas y asegurar el desarrollo de los Sistemas.

MAGERIT estudia los peligros a los que se encuentra expuesto un sistema de información y el entorno que le rodea de una forma escalonada. Da cobertura a cualquier tipo de posible sistema de información, independientemente de su complicación o importancia. Se adapta a la complejidad de los sistemas, pues permite ser aplicado en mayor o menor profundidad. Es una iniciativa a tener en cuenta por varias razones: es el fruto del trabajo de un organismo de gran reputación como es el Ministerio de Administraciones Públicas, es una metodología de carácter público y su utilización no requiere autorización previa.[20]

1.7 Herramientas para la Gestión de Riesgos.

Las herramientas para la gestión de riesgos existentes generalmente están dirigidas a compañías experimentadas que emplean un mecanismo que no se orienta al uso de taxonomías (ARM – Active Risk Manager) o tienen una base de datos organizacional que les permite generar información de categorías propias de riesgos (RiskTrak y WelcomRisk). Estas herramientas son numerosas en el

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

mercado y se guían solo a una categoría de riesgos (TRIMS – Technical Risk Identification and Mitigation System).

Una de estas herramientas se denomina WelcomRisk. Utiliza como plataforma Win32 y como proveedor Welcom. Esta ofrece una solución para la identificación sistemática de riesgos mediante la utilización de bibliotecas configurables de categorías de riesgos. Otra herramienta integrada para la gestión de riesgos es Technical Risk Identification and Mitigation System (TRIMS). Posee como proveedor a Best Manufacturing Practices y como plataforma Win32. Además emplea ingeniería de conocimientos y se enfoca en la identificación y medición de riesgos.

También se pueden mencionar las herramientas RiskTrak y Active Risk Manager (ARM). Mediante el uso de la información contenida en el WBS de proyecto Active Risk Manager brinda una solución para la identificación de riesgos. Utiliza como plataforma Web Based y como proveedor Strategic Thought. Por su parte RiskTrak emplea como plataforma Win32 y como proveedor Risk Services & Technology. Por último se puede decir que esta herramienta integrada de gestión de riesgos brinda una solución para la identificación de riesgos mediante el empleo de bases de datos.[21]

1.8 Métodos de planificación temporal.

Se pueden utilizar métodos y herramientas generales de planificación temporal de proyectos para el desarrollo de software, con pequeños cambios; entre estas se pueden citar la Técnica de Evaluación y de Revisión de Programas, el Método de la Ruta Crítica y el Diagrama de GANTT. Estos pueden aplicarse al desarrollo de proyectos informáticos. Ambas técnicas desarrollan una descripción de la red de tareas del proyecto, es decir, una representación gráfica de las tareas que deben realizarse desde el principio hasta el final de este. El Diagrama de Gantt es otro método usado que se expresa como una representación gráfica de las tareas sobre una escala de tiempos.

Método PERT: Principios básicos.

PERT (Técnica de Revisión y Evaluación de Programas por sus siglas en inglés Program Evaluating and Review Technique) es un modelo para la administración y gestión de proyectos inventado en 1958 por la oficina de Proyectos Especiales de la Marina de Guerra del Departamento de Defensa de los EE.UU para el programa de I+D que condujo a la construcción de los misiles balísticos Polaris. Está orientado a los sucesos o eventos y se ha utilizado típicamente en proyectos de I+D en los que el tiempo de duración de las actividades es una incertidumbre. Dado que las estimaciones de

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

duración comportan incertidumbre, se estudian las distribuciones de probabilidad de las duraciones. Con un diagrama PERT se obtiene un conocimiento preciso de la secuencia necesaria o planificada para la ejecución de cada actividad y utilización de diagramas de red.

Este método es básicamente para analizar las tareas involucradas en completar un proyecto dado, especialmente el tiempo para completar cada tarea, e identificar el tiempo mínimo necesario para completar el proyecto total. A pesar de que cada compañía tiene su propio modelo de proyectos, todos se basan en PERT de algún modo. Su parte más famosa son las Redes PERT, diagramas de líneas de tiempo que se interconectan. Además está diseñado para proyectos de gran escala, que se ejecutan de una vez, complejos y no rutinarios.

Aplicación de las técnicas PERT:

- Determinar las actividades necesarias y cuando 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, señala las actividades que hay que forzar.
- Permite un proyecto con costo mínimo. [22]

Método de la ruta crítica.

El método de la ruta crítica fue inventado por la corporación DuPont (empresa multinacional de origen estadounidense (*DuPont 2007*)) y es comúnmente abreviado como CPM por las siglas en inglés de Critical Path Method. En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

tiempo más corto para completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero.

Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica. Un proyecto puede tener varias rutas críticas paralelas. Una ruta paralela adicional a través de la red con las duraciones totales menos cortas que la ruta crítica es llamada una sub-ruta crítica.

Originalmente, el método de la ruta crítica consideró solamente dependencias entre los elementos terminales. Un concepto relacionado es la cadena crítica, la cual agrega dependencias de recursos. Cada recurso depende del manejador en el momento donde la ruta crítica se presente.

A diferencia de la técnica de revisión y evaluación de programas (PERT), el método de la ruta crítica usa tiempos ciertos (reales o determinísticos). Sin embargo, la elaboración de un proyecto sobre la base de redes CPM y PERT son similares y consisten en:

- Identificar todas las actividades que involucra el proyecto, lo que significa, determinar relaciones de precedencia, tiempos técnicos para cada una de las actividades.
- Construir una red con base en nodos y actividades (o arcos, según el método más usado), que implican el proyecto.
- Analizar los cálculos específicos, identificando las rutas críticas y las holguras de los proyectos.

En términos prácticos, la ruta crítica se interpreta como la dimensión máxima que puede durar el proyecto, las diferencias con las otras rutas que no sean críticas, se denominan tiempos de holgura.[22]

Método GANTT.

El gráfico de Gantt permite identificar la actividad en que se estará utilizando cada uno de los recursos y la duración de esa utilización, de tal modo que puedan evitarse períodos ociosos innecesarios y se dé también al administrador una visión completa de la utilización de los recursos que se encuentran bajo su supervisión.

Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el período de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto.

El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica sobre dos ejes; en el vertical se disponen las tareas del proyecto y en el horizontal se representa el tiempo.

Características:

- Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significado.
- La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas que le corresponden.
- Los bloques correspondientes a tareas del camino crítico acostumbran a rellenarse en otro color.

Ventajas y desventajas del gráfico Gantt:

La ventaja principal del gráfico de Gantt radica en que su trazado requiere un nivel mínimo de planificación, es decir, es necesario que haya un plan que ha de representarse en forma de gráfico. Los gráficos de Gantt se revelan muy eficaces en las etapas iniciales de la planificación. Sin embargo, después de iniciada la ejecución de la actividad y cuando comienzan a efectuarse modificaciones, el gráfico tiende a volverse confuso. Por eso se utiliza mucho la representación gráfica del plan, en tanto que los ajustes (replanificación) requieren por lo general de la formulación de un nuevo gráfico. Para superar esa deficiencia se crearon dispositivos mecánicos, tales como cuadros magnéticos, fichas, cuerdas, etc., que permiten una mayor flexibilidad en las actualizaciones. Aún en términos de planificación, existe todavía una limitación bastante grande en lo que se refiere a la representación de planes de cierta complejidad. El Gráfico de Gantt no ofrece condiciones para el análisis de opciones, ni toma en cuenta factores como el costo. Es fundamentalmente una técnica de Revisiones y errores. No permite, tampoco, la visualización de la relación entre las actividades cuando el número de éstas es grande.

En resumen, para la planificación de actividades relativamente simples, el gráfico de Gantt representa un instrumento de bajo costo y extrema simplicidad en su utilización. Para proyectos complejos, sus limitaciones son bastantes serias, y fueron éstas las que llevaron a ensayos que dieron como resultado el desarrollo del CPM, el PERT y otras técnicas conexas. Estas técnicas introdujeron nuevos conceptos que, asociados más tarde a los de los gráficos de Gantt, dieron origen a las denominadas “redes-cronogramas”. [23]

Para la realización de un estudio de métodos específicos que se usan en la Facultad 3 de la UCI se llevaron a cabo numerosas encuestas mencionadas anteriormente en el subepígrafe de técnicas de estimación, realizadas a los planificadores de 7 de los proyectos productivos de la facultad determinándose que los métodos de planificación temporal más usados son PERT y CPM (Figura 4).

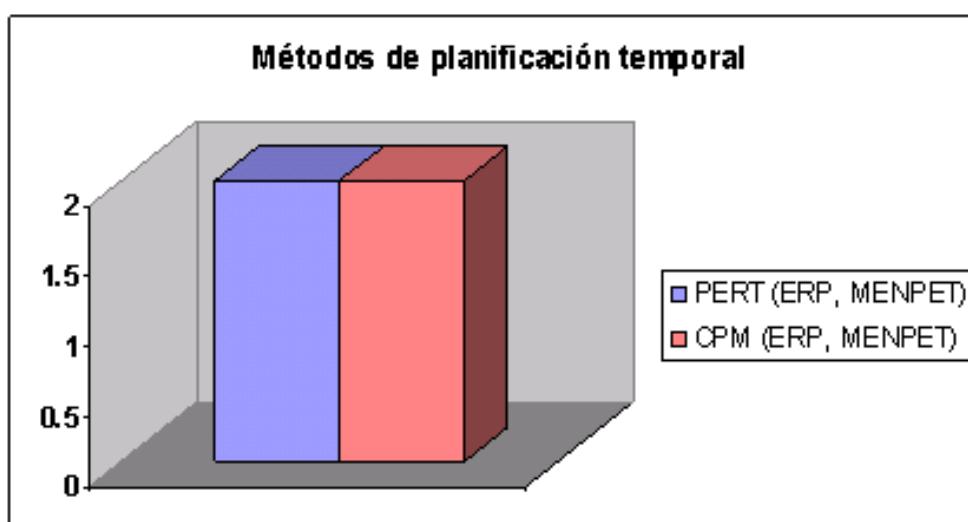


Figura 4 Métodos de planificación temporal más usados en la Facultad 3.

1.9 Herramientas de planificación temporal.

Actualmente se hace muy necesario el uso o conocimiento de técnicas de planeación como método de gestión de proyectos ya que para poder completar con éxito un proyecto de software, se necesita tener un control riguroso sobre el tiempo, las personas o los imprevistos que puedan surgir.

Entre muchas posibilidades de trabajo, MS Project, una de las herramientas de planificación temporal, permite planificar y programar tareas así como asignar recursos a dichas tareas de forma

adecuada y sencilla. También contribuye a realizar un control, organización y seguimiento, así como coordinar toda la información que conllevan los requisitos del proyecto, la duración y los recursos asignados a las diferentes tareas, visualizar el plan de proyecto en formatos estándar y con un diseño de diagramas muy apropiados y fáciles de interpretar. Establece escenarios dentro del proyecto para crear análisis hipótesis. Permite realizar planteamientos del tipo “que pasaría si...” así como intercambiar información de proyecto con todos sus participantes a través de una red local, Internet o de una intranet.

Lo más importante del MS-PROJECT para la ayuda a la planificación de proyectos es que ofrece la posibilidad de mostrar el método CPM (Método del Camino Crítico) y el diagrama PERT (o red de actividades). Project tiene una extensa y buena documentación en la mayoría de los sitios de los buscadores de información de la Internet.[24]

Gantt Project.

Es una herramienta para planeamiento de proyectos muy similar a MS Project, libre y fácil de usar. Está hecha en el lenguaje Java por lo que corre en cualquier sistema operativo y tiene como características importantes que puede importar archivos de MS Project y exportar a HTML, PDF y MS Project. Incluye Diagramas generados de PERT, Diagrama de Gantt entre otros.

Controla desde los recursos necesarios en forma de personal, los días festivos, hasta dividir el proyecto en un árbol de tareas y asignar a cada uno de los recursos oportunos. Un punto interesante es que permite establecer dependencias entre las tareas, y de ésta forma, una tarea no podrá empezar hasta que la otra esté acabada. GanttProject permite exportar el trabajo a una imagen (JPG, PNG), PDF y HTML

Ventajas de GanttProject:

- Los bloques correspondientes a tareas del camino crítico acostumbran a rellenarse en otro color.
- Tiene un conjunto (creciente) de funciones básicas, suficiente para la mayoría de los proyectos. El 80% de los clientes de Microsoft Project usan el 20% de sus funciones).
- Fácil de aprender. Si un usuario conoce los conceptos de tarea, asignación y dependencia, usará bien GanttProject en un par de horas.
- Es gratis independiente del propósito con que se use.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Multiplataforma. GanttProject es una aplicación escrita en lenguaje Java y corre en los sistemas operativos Windows, Linux, MacOSX y otros que soporten Java.
- Es código open source.[25]

TeamWork.

Con una apariencia de entorno Web sorprendente llega esta herramienta para registrar y gestionar los tiempos de varios equipos de trabajo en sus proyectos correspondientes. Realiza una gestión completa de informes de tiempos y costes. [26]

Planner.

Aplicación de escritorio para gestión y seguimiento de proyectos, con descomposición en tareas y sub-tareas, dependencias, identificación de la ruta crítica, diagramas de Gantt. Inicialmente desarrollada para Linux, dispone de versión (beta) para Windows.[26]

HojaExcelparaScrum.

Hoja de cálculo utilizada para gestionar el trabajo en cada tarea, asignación, estado y tiempo. Genera automáticamente los gráficos para el seguimiento de esfuerzo y tareas. Es una herramienta creada para proyectos muy simples y pequeños. [26]

AgileTrack.

Herramienta para planificación y seguimiento de proyectos, de interfaz sencillo. Ayuda en los proyectos a planificar tareas y poner en práctica técnicas que llevan a su realización.[26]

Dotproject.

Ofrece un marco completo para la planificación, gestión y seguimiento de múltiples proyectos para clientes diferentes, quienes pueden disponer también de acceso para monitorizar la evolución del desarrollo.[26]

Trac.

Es una herramienta open source de uso libre con interfaz web, simple y minimalista que integra herramientas para comunicación, gestión, seguimiento de proyecto y gestión de la configuración (control de versiones). Incluye:

- Interfaz de subversión (gestión de versiones).
- Seguimiento de hitos, eventos y evolución del desarrollo.
- Sistema de tickets para gestión de bugs, tareas e incidencias.[26]

Microsoft Office Share Point Server 2007.

Es un portal inteligente desde donde se puede acceder, gestionar y compartir información relevante, documentos y aplicaciones e interactuar con los demás. Favorece la comunicación interna, ya que construye un punto de acceso personalizado a la información empresarial compartida; dispone de herramientas de colaboración para el trabajo en grupo y, finalmente, permite desarrollar el negocio electrónico, ya que conecta la empresa con sus clientes y proveedores.[27]

Project KickStart.

Es una herramienta poderosa y fácil de usar que ayuda al usuario a diseñar, organizar y programar cualquier tipo de proyecto.

El proceso de 8 pasos de Project KickStart ayuda a concentrar su atención en la estructura del proyecto, los objetivos, los recursos, los riesgos y las cuestiones estratégicas que son vitales para el éxito de un proyecto. Además se sugiere a la hora de utilizar esta poderosa herramienta programar el proyecto utilizando el calendario del menú descendente y la gráfica de Gantt.

Características y ventajas de Project KickStart:

- Se puede utilizar en proyectos de cualquier tamaño, hasta 1000 tareas y 100 recursos.
- Se puede iniciar con proyectos que ya contienen información y están listos para utilizarse.
- Contiene un listado de sugerencias en los archivos de Objetivos, Fases y Obstáculos, que se pueden colocar en el proyecto.
- Contiene la Gráfica de Gantt para programación "completa".
- Siete tipos de informes preestablecidos.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- Se archiva como HTML- planeación post proyecto para su red interna.
- Enlace dinámico con Word, Outlook, PowerPoint y Excel para incluir sus proyectos en la planeación de sus propuestas y planes de negocio.
- Enlace dinámico con Microsoft Project, ACT! FastTrack Schedule, and Milestones, WBS Chart ideal para los nuevos usuarios.

Para utilizar Project KickStart no es necesario contar con conocimientos sobre Administración de Proyectos, además viene equipado con un útil "Consejero" inteligente y soporte telefónico gratuito. Lo mejor de todo es que, al utilizar los íconos del programa y organizar el proyecto paso a paso, se desarrollará una visión global clara del proyecto y de lo que se requiere para concretarlo. Se tendrá control absoluto, más eficiente, más efectivo y más exitoso.[28]

Para realizar un estudio de las herramientas que se usan específicamente en la Facultad 3 como base para las revisiones de éstas propuestas posteriormente en el procedimiento del Capítulo 2 se han realizado un serie de encuestas a jefes de proyectos y planificadores (mencionadas anteriormente) de 7 de los proyectos de la facultad determinándose a partir de ello que las más usadas son MS Project, DotProject y Trac. (Figura 5).

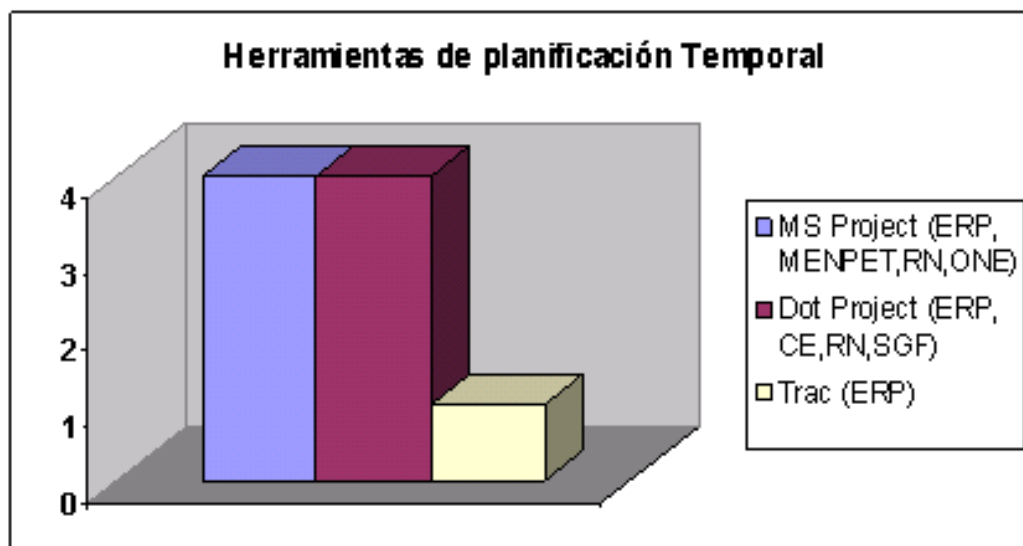


Figura 5 Herramientas de planificación temporal más usadas en la Facultad 3.

1.10 Conclusiones.

A partir de este capítulo donde se presentó toda la información bibliográfica o el fundamento teórico referente al tema de la planificación, como punto de partida para las determinaciones posteriores, se llegó a la conclusión de que los proyectos productivos en la Facultad 3 no aplican en su mayoría las herramientas, técnicas y metodologías que ayudan a su correcta realización además de que no se planifica de manera correcta. También se determinó la no existencia de un procedimiento para poder establecer una evaluación de la planificación en los proyectos lo cual constituye el principal problema a resolver con el desarrollo de esta investigación.

CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO PROPUESTO

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se desarrolla la propuesta de un procedimiento para evaluar el proceso de planificación para su aplicación en los proyectos productivos de la Facultad 3. Este se ha basado en las diferentes técnicas y metodologías para la estimación, la gestión de riesgos y la planificación temporal.

La planificación y el control de proyectos son elementos fundamentales de los cuales se encarga la rama de la ingeniería de la administración y dirección llamada Gestión de Proyectos. Entiéndase por planificación todas las tareas orientadas a planear la ejecución de un proyecto antes de comenzar su desarrollo, mientras que las actividades de control se encargan de la monitorización y seguimiento del progreso del proyecto. El proceso de planificación define o redefine los objetivos y selecciona las mejores de todas las alternativas posibles o acciones a acometer, a fin de cumplir con los objetivos definidos en el proyecto.

En el presente capítulo se desarrolla un procedimiento para la evaluación de la planificación constituyendo esta un arma fundamental para lograr la obtención de un producto optimizando al máximo los costes y los recursos con que se cuenta para su desarrollo. De esta importancia atribuida a la planificación se deriva la necesidad de evaluarla para conocer a tiempo las fallas cometidas en su desarrollo y corregirlas. Para ello primero debemos conocer los aspectos fundamentales que no pueden fracasar a la hora de planificar.

Como partes fundamentales de una buena planificación se abordan los tres aspectos que la conforman, o sea la estimación, la gestión de riesgos y la planificación temporal del proyecto. Por ejemplo es muy necesario tratar la gestión de riesgos ya que su planificación es muy importante pues a partir de ello se decide cómo se abordarán y planificarán las actividades y tareas de gestión de riesgos del proyecto. Esta última se encarga de la identificación y análisis de los riesgos que ponen en peligro el éxito del proyecto, así como de los procedimientos y medidas de contingencia para evitarlos y solucionarlos pues su principal objetivo es el de maximizar la probabilidad y las consecuencias de los efectos positivos para el proyecto, a la vez que minimizar las de los negativos. La planificación temporal y la estimación tratan aquellos procesos necesarios para asegurar que el proyecto se complete conforme al presupuesto establecido así como la determinación de recursos

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

(personal, equipamiento, materiales, etc.) y en qué cantidad son necesarios para desarrollar las tareas del proyecto.

En el capítulo también se proponen una serie de revisiones para medir y evaluar los aspectos antes mencionados y en sí todos los que permitan una buena planificación para lograr el éxito de un proyecto. Estas revisiones son la parte fundamental del procedimiento propuesto para la evaluación de la planificación de un proyecto. Finalmente se aborda como otorgarle diferentes criterios de evaluación a la planificación que esté siendo evaluada.

El procedimiento propuesto pretende proporcionar la secuencia de pasos mínimos necesarios, para lograr el cumplimiento de nuestro objetivo fundamental, o sea, contribuir a una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software de los proyectos. Llevar a cabo la evaluación de la planificación en un proyecto productivo, es una ardua tarea que requiere de tiempo y esfuerzo.

2.2 Alcance.

La planificación de todos los proyectos de la Facultad 3 y concierne a todo el personal que desempeñe los roles propuestos para la aplicación del procedimiento en la fase inicial de los proyectos.

2.3 Objetivo.

Verificar la calidad de la planificación de los proyectos productivos de la Facultad 3 mediante:

- La realización de revisiones.
- La aplicación de listas de chequeos, plantillas y cuestionarios.

2.4 Referencia.

Proceso de planificación en las facultades de la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente el proceso de planificación de la Facultad 3.

2.5 Conformación del equipo evaluador.

A continuación se propone la definición de los siguientes roles del equipo evaluador encargado de aplicar el procedimiento, especificándose las responsabilidades y habilidades de cada uno.

2.5.1 Roles y sus responsabilidades.

Líder de equipo evaluador.

- Recibir las solicitudes de evaluación de la planificación.
- Verificar la completitud de los artefactos a revisar.
- Informar la aceptación o no de la revisión al jefe de proyecto que realizó la solicitud, explicándole los aspectos correspondientes a la decisión tomada.
- Registrar las solicitudes en el cronograma de trabajo (lo actualiza) en caso de que se acepte la revisión.
- Distribuir los artefactos y documentos respectivos para cada especialista e informar detalles de la revisión que se efectuará.
- Obtener los Registros de No conformidades por parte de los especialistas y elaborar el Cuestionario de Evaluación a partir de ellos.
- Convocar a una reunión final con los especialistas, el J.P evaluado y el planificador de este proyecto para informar y debatir los resultados de la revisión y evaluación.
- Actualizar el cronograma de trabajo del equipo evaluador en caso de establecerse una fecha para una nueva revisión.
- Actualizar el repositorio cada vez que sea necesario en todo el proceso de revisión (con los artefactos de la planificación brindados por el Jefe de proyecto, los artefactos generados en la revisión por el Equipo evaluador, listas de chequeo, cronograma de trabajo y demás plantillas generadas en el procedimiento).

Especialista en Estimación.

- Recibir los artefactos de estimación que le proporciona el L.E.E.
- Definir las revisiones de estimación que se van a realizar en dependencia del tipo de revisión (nueva revisión de todos los artefactos o revisión para verificar que se hayan arreglado las no conformidades encontradas en una anterior).
- Aplicar las revisiones y listas de chequeo propuestas para la estimación.
- Anotar en el Registro de No conformidades los defectos de estimación encontrados.
- Proporcionar lo más pronto posible este registro al Líder del Equipo Evaluador.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Especialista en Gestión de riesgos.

- Recibir los artefactos de gestión de riesgos que le proporciona el Líder del Equipo Evaluador.
- Definir las revisiones de gestión de riesgos que se van a realizar en dependencia del tipo de revisión (nueva revisión de todos los artefactos o revisión para verificar que se hayan arreglado las no conformidades encontradas).
- Aplicar las revisiones y listas de chequeo propuestas para la gestión de riesgos.
- Anotar en el Registro de No conformidades los defectos de la gestión de riesgos encontrados.
- Proporcionar lo más pronto posible este registro al Líder del Equipo Evaluador.

Especialista en Planificación temporal.

- Recibir los artefactos de la planificación temporal que le proporciona el Líder del Equipo Evaluador.
- Definir las revisiones de planificación temporal que se van a realizar en dependencia del tipo de revisión (nueva revisión de todos los artefactos o revisión para verificar que se hayan arreglado las no conformidades encontradas).
- Aplicar las revisiones y listas de chequeo propuestas para la planificación temporal.
- Anotar en el Registro de No conformidades los defectos de la planificación temporal encontrados.
- Proporcionar lo más pronto posible este registro al Líder del Equipo Evaluador.

2.5.2 Habilidades que debe poseer el Equipo evaluador.

Líder de equipo evaluador.

- Poseer experiencia y amplios conocimientos en el proceso de desarrollo de software y específicamente en el proceso de planificación.
- Conocer a fondo el procedimiento para la evaluación de la planificación.
- Estar actualizado en las tecnologías.
- Alto sentido común, adaptabilidad a las circunstancias.
- Tener habilidad de desempeño y exigencia a la hora de asignar responsabilidades y tareas.
- Tener habilidad para la toma de decisiones.
- Tener habilidad para presentar, debatir y comunicar.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Especialistas que conforman el Equipo evaluador.

- Deben tener amplios conocimientos sobre el campo en el que están especializados (dígase Estimación, Gestión de riesgos y Planificación temporal).
- Habilidades para evaluar y aplicar revisiones correspondientes con su especialidad.
- Deben conocer todas las herramientas, técnicas y metodologías usadas para planificar de manera general y específicamente las utilizadas en los proyectos de la facultad.
- Deben estar actualizados siempre sobre las nuevas herramientas, técnicas y metodologías que aparezcan para mejorar el proceso de planificación.
- Habilidad para registrar defectos.

2.6 Definiciones y acrónimos.

Palabras claves	Definiciones
Procedimiento	Serie de pasos, claramente definidos, que permiten trabajar correctamente y disminuyen la probabilidad de fallas. Es un modo de ejecutar determinadas operaciones.
Proceso de aceptación	Pasos o forma específica para determinar si se puede realizar la revisión y evaluación de la planificación de un proyecto a partir del análisis de una serie aspectos necesarios para ello.
Revisión del proceso de planificación	Sometimiento de la planificación a un examen para que esta sea corregida.
Evaluación	Proceso para determinar el valor de algo y emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, resultados para posibles cambios de mejora.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Compleitud de artefactos	Existencia de todos los artefactos necesarios para comenzar sus revisiones.
JP	Jefe de Proyecto
L.E.E.	Líder de Equipo Evaluador
EE.	Especialista en Estimación
E.G.R.	Especialista en Gestión de Riesgos
E.P.T.	Especialista en Planificación Temporal
Registro de N.C.	Registro de No Conformidades.
NC	No conformidades.

2.7 Recurso indispensable.

Para la realización del proceso de evaluación de la planificación se deben almacenar todos los artefactos y documentos utilizados y creados, en el repositorio perteneciente al Grupo Calidad de la Facultad 3.

2.8 Pasos del procedimiento.

1. Se realiza la solicitud de la evaluación de la planificación por parte del Jefe de Proyecto que la necesita, al Líder del Equipo Evaluador mediante la Plantilla de Solicitud (Anexo 2) propuesta para ello, a través del correo electrónico o de manera impresa. Esta plantilla propuesta a partir de otras ya existentes que ha elaborado el proyecto Calidad de la Facultad 3, debe estar publicada en el sitio de dicha facultad para su adquisición al igual que el correo electrónico del encargado de recibirla (Líder del Equipo Evaluador). Además cuando esta sea entregada o enviada debe contener el nombre de los artefactos que se deben revisar y la dirección donde se pueden obtener.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

2. Se analiza la solicitud realizada con el objetivo de determinar la aceptación o no de la revisión de la planificación del proyecto. Para ello se lleva a cabo un breve proceso de aceptación que se detalla en el epígrafe siguiente. Se basa en la verificación de la completitud de los artefactos por parte del Líder del Equipo Evaluador, es decir, este determina si se le han proporcionado todos los artefactos necesarios para poder comenzar la revisión. Si no están todos no se acepta la revisión y el L.E.E. lo informa al Jefe de proyecto explicando las causas, en caso de aceptación se le informan brevemente los detalles de la revisión procediéndose al siguiente paso (Figura 6).
3. Se comienza el proceso de revisión al reunirse el Líder del Equipo Evaluador con los especialistas de este equipo e informarles el comienzo de una nueva revisión y los detalles de esta. Además el L.E.E. distribuye los artefactos a evaluar correspondientes a cada especialista para que estos sean revisados.
4. Se aplican las revisiones y listas de chequeo (Anexos 3, 4 y 5) propuestas. Para ello los especialistas encargados de aplicarlas definen las revisiones que se van a realizar en dependencia del tipo de revisión. Estas pueden ser: nueva revisión donde se verifican todos los artefactos ó revisión para verificar que se hayan arreglado las no conformidades encontradas en una anterior. Los especialistas describen los defectos encontrados en el Registro de No conformidades (Anexo 6) propuesto. Este registro elaborado a partir de otro ya existente que establece el proyecto Calidad de la Facultad 3, se debe encontrar en el repositorio que se ha establecido para el proceso de revisión. Cuando los especialistas terminen de registrar los defectos encontrados deben guardarlos en el repositorio y notificarlos al Líder del Equipo Evaluador (Figura 8).
5. Se evalúa el proceso de Planificación a partir de los Registros de No conformidades. Para ello el responsable de realizar la evaluación (L.E.E) elabora el Cuestionario de Evaluación (Anexo 7) que debe quedar almacenado en el repositorio (Figura 8). En este Cuestionario propuesto se han asignado puntuaciones equitativamente a cada uno de los aspectos que de forma general conforman la planificación (estimación, gestión de riesgos y planificación temporal) ya que tienen el mismo peso en el proceso de planificación. Cada aspecto se desglosa a su vez en una serie de elementos a los cuales el L.E.E otorga una puntuación en dependencia de su cumplimiento o no a partir de la lista de chequeo que les corresponda. Por último se suman los puntos obtenidos de forma general en cada uno de los 3 aspectos y se llevan a una escala

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

propuesta, obteniéndose como resultado final uno de los 4 criterios de evaluación de la planificación que se detallan en el Epígrafe 2.9.

6. Se realiza una reunión final convocada por el Líder del Equipo Evaluador donde deben asistir los especialistas de este equipo, el planificador del proyecto evaluado y el Jefe de este proyecto (Figura 9). En esta reunión el Líder del Equipo Evaluador explica los resultados de la evaluación dando pie a un debate de las revisiones y a la evaluación final. Además se exponen sugerencias o recomendaciones si es posible. Si se determina la necesidad de una nueva revisión para verificar que se hayan eliminado las no conformidades o para revisar todos los artefactos, se establece una posible fecha para ello de acuerdo con el cronograma de trabajo, actualizándose el mismo por parte del Líder del Equipo Evaluador. Luego de realizados los pasos anteriores se da por concluido el proceso (Figura 7).

2.8.1 Proceso de aceptación.

Es importante la completitud de los artefactos y documentos a revisar para no realizar una evaluación inconclusa. Una correcta evaluación de la planificación necesita primeramente que se tengan todos los artefactos y documentos requeridos para evaluar, pues de otro modo la evaluación no podrá ser terminada en su totalidad. Es por ello que se exige en la Plantilla de Solicitud que sea referenciado el lugar específico donde se pueden encontrar, deben estar de forma digital. Después de obtener los artefactos y documentos el Líder del Equipo Evaluador verifica que no falte ninguno de ellos, es decir, verifica su completitud. En el Expediente de Proyecto propuesto en el Sitio Web del Grupo Calidad UCI se establecen los artefactos que deben obtenerse a partir del proceso de planificación. Estos se muestran a continuación ya que son necesarios para poder comenzar una evaluación.

Artefacto necesario para evaluar la Planificación temporal y la Estimación.

- Plan del proyecto.

Se propone que se especifique en el plan de proyecto, el análisis realizado para llegar a cada elemento estimado y de esta forma poder revisar y evaluar este análisis.

Artefactos necesarios para evaluar Riesgos:

- Plantilla DCS Lista de riesgos v1.0.
- Plantilla DCS Plan Mitigación de Riesgos v1.0.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Se propone que en cuanto a la proyección de los riesgos debe ser incluido en las plantillas establecidas por el Grupo Calidad, no solo la clasificación del impacto, probabilidad y efecto, sino también el análisis realizado para llegar a ello, ya que es necesario para poder evaluarlo. O sea se debe incluir:

- Sondeo a miembros del equipo para determinar la probabilidad de ocurrencia.
- Naturaleza, alcance y temporización de cada riesgo como base para estimar su efecto.
- Clasificación del efecto en cuanto a rendimiento, soporte, coste, planificación temporal.
- Forma en que fueron priorizados los riesgos.

De realizarse la aceptación de la evaluación es porque se cumple con todos los requerimientos de aceptación establecidos en este proceso. El L.E.E. informa la aceptación de la revisión al Jefe de proyecto mediante el correo electrónico o personalmente explicándole de forma breve el proceso de revisión que se llevará a cabo y el tiempo de duración estimado para ello (no más de 48 horas). Luego debe actualizar el cronograma de trabajo (este debe almacenarse en el repositorio) registrando la nueva revisión a realizar. Si no es posible aceptar el comienzo de la evaluación por falta del cumplimiento de algún requerimiento se le comunica al Jefe de proyecto que realizó la solicitud explicándole las causas e informándole además que puede volver a realizar la solicitud en cuanto estén listos estos aspectos (Figura 6).

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

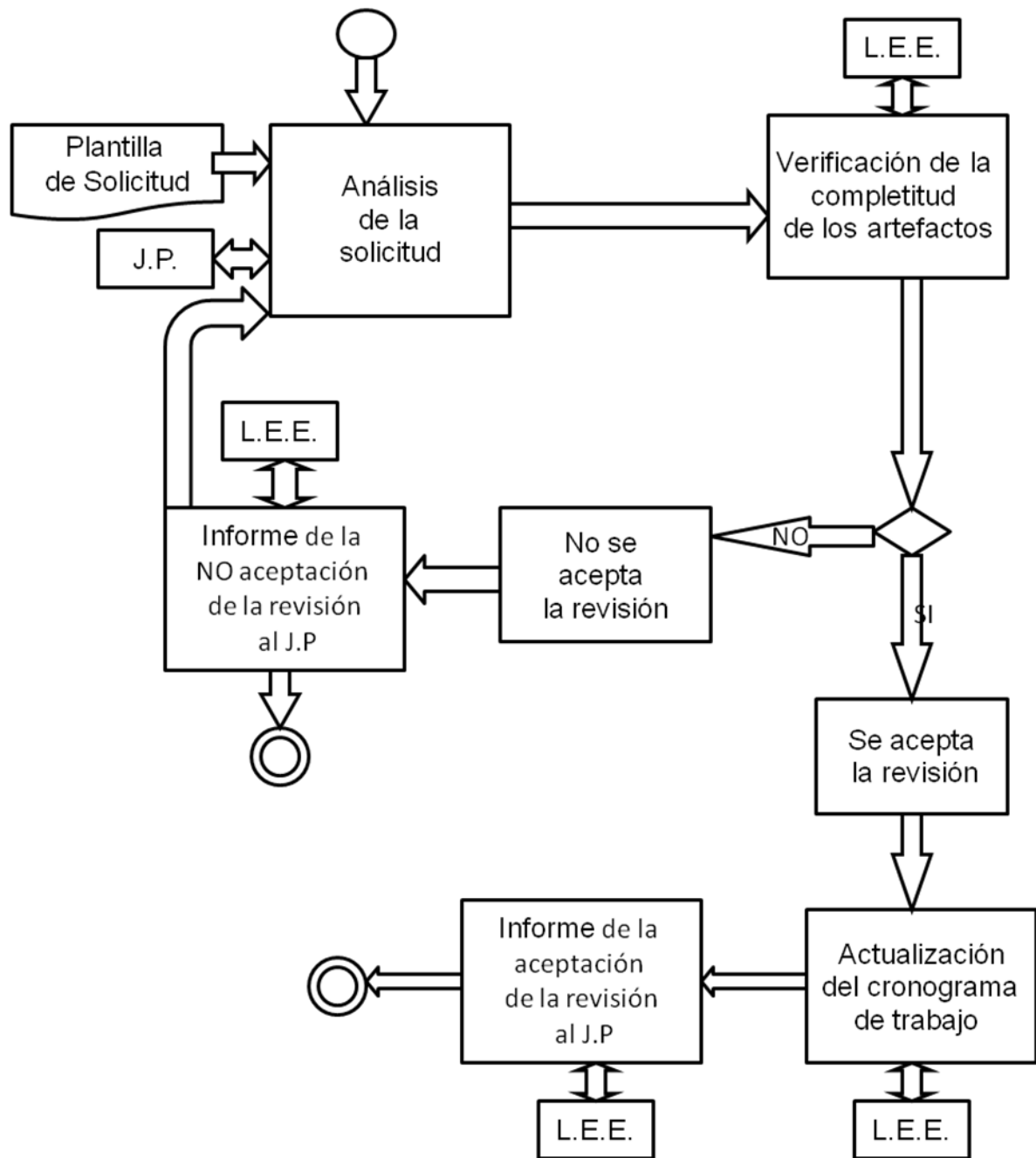


Figura 6 Proceso de aceptación.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

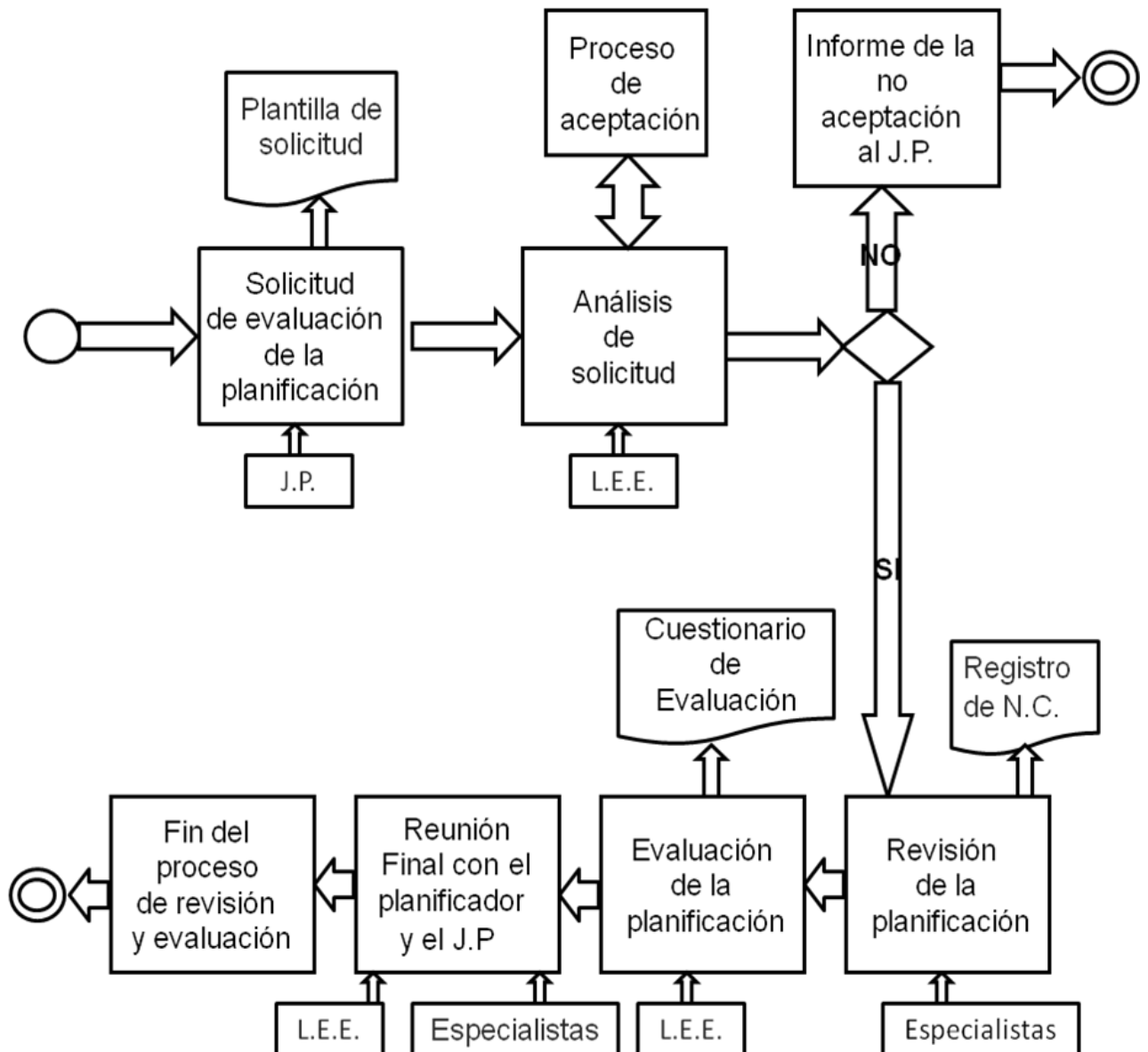


Figura 7 Diagrama de flujo del procedimiento propuesto.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

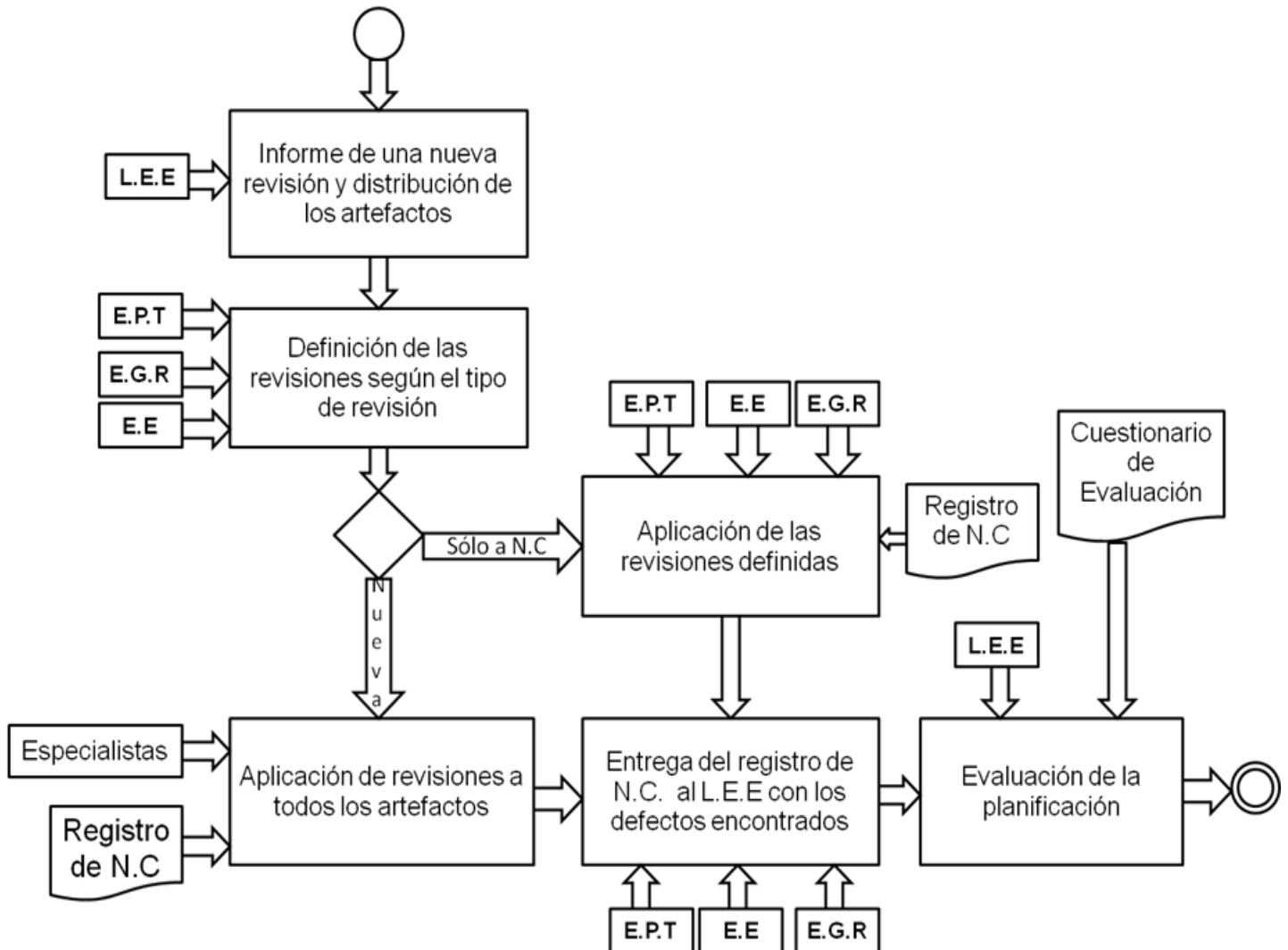


Figura 8 Diagrama de flujo para la revisión y evaluación de la planificación.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

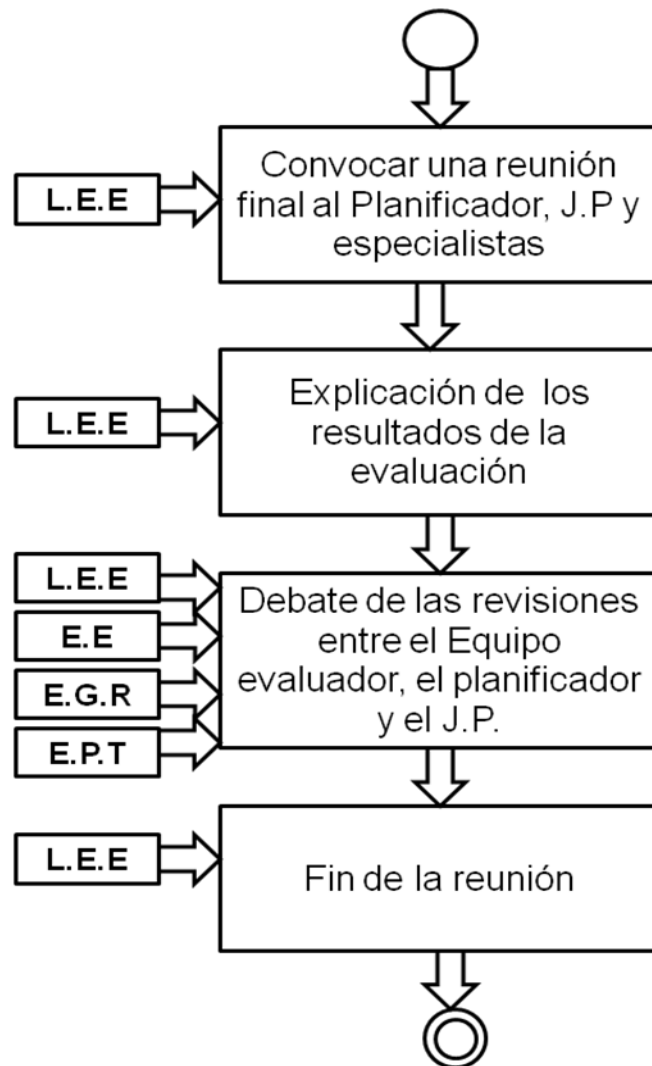


Figura 9 Diagrama de flujo para la realización de la reunión final.

2.8.2 Revisiones a realizar.

Para comprobar el cumplimiento de los parámetros de la planificación en un proyecto productivo de software se proponen una serie de revisiones que determinarán una evaluación específica a dicho proceso. Estas revisiones se realizan por cada uno de los aspectos que incluye la planificación, o sea revisiones para la Gestión de Riesgos, para la Planificación Temporal y para la Estimación. A partir de cada uno de ellos se derivan una serie de elementos fundamentales para lograr el éxito de un proyecto mediante una buena planificación. Sobre la base de estos elementos están organizadas las

revisiones propuestas. Si estas son aplicadas con la calidad y responsabilidad debida por aquellas personas que desempeñen los roles antes mencionados se puede lograr una planificación efectiva para la correcta culminación de los proyectos productivos de la Facultad 3.

2.8.2.1 Revisiones de estimación.

Es fundamental en la planificación de un proyecto de software la estimación de terminados elementos que constituyen una de las bases de su éxito. Es por ello que se proponen a continuación varias revisiones que permitan determinar si se ha realizado una buena estimación a partir de una lista de chequeo general (Anexo 3).

1. Revisión para verificar que el proyecto se desglose en partes más pequeñas que se estiman individualmente.

Esta revisión se hace con el objetivo de comprobar que el proyecto se haya dividido en partes más pequeñas o sea que se haya descompuesto en un conjunto de problemas de menor tamaño y cada uno de estos se haya estimado individualmente guiándose por datos históricos si existen, ya que desde un principio el tamaño del proyecto va aumentando y paralelamente la dependencia de los elementos que lo componen se ven afectados en este crecimiento, por lo que para obtener mejores estimaciones se divide en partes lógicas, aunque todo dependa de la forma en la que el encargado de descomponer lo vea, porque aún esta puede tornarse compleja y grande.

2. Revisión sobre la estimación de los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo de software.

Es una revisión para verificar que se hayan estimado los recursos necesarios para acometer el esfuerzo de desarrollo de software, para controlar y administrar los recursos que se necesitan utilizar antes y durante el proyecto. Esto simula a una pirámide donde las Herramientas (hardware y software), son la base proporcional de soporte al esfuerzo de desarrollo, en segundo nivel de la pirámide se encuentran los componentes de software reutilizables, y en la parte más alta de la pirámide se encuentra el recurso primario, las personas (el recurso humano).

Cada uno de los recursos debe quedar especificado mediante las siguientes cuatro características:

- Descripción del recurso.
- Informe de disponibilidad.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

- Fecha cronológica en la que se requiere el recurso.
- Tiempo durante el que será aplicado el recurso.

Los recursos humanos determinados deben tener especificados tanto la posición (por ejemplo: gestor, ingeniero de software experimentado, etc.) dentro de la organización como la especialidad (analista, diseñador de BD, etc.).

La cantidad de personas requeridas para el desarrollo de un proyecto de software solo puede ser determinada después de hacer una estimación del esfuerzo de desarrollo (por ejemplo personas-mes o personas-años).

3. Revisión de la estimación de la cantidad de esfuerzo requerido y del coste.

Se revisa que se haya estimado la cantidad de esfuerzo requerido y el coste previsto. Hay que aclarar que las estimaciones del coste y del esfuerzo de software nunca serán una ciencia exacta. Son demasiadas las variables (humanas, técnicas, de entorno, políticas) que pueden afectar al coste final del software y al esfuerzo aplicado para desarrollarlo.

Para esta tarea de deben haber usado:

- Técnicas de descomposición relativamente sencillas para generar las estimaciones de coste y de esfuerzo del proyecto.
- Uno o más modelos empíricos para la estimación del coste y esfuerzo del software.

La predicción de los costes de un proyecto de sistema de información debe ser lo más exacta posible ya que es una actividad crítica a la hora de tomar decisiones, de gestionar y determinar con detalle el esfuerzo y la dedicación que el jefe de proyecto, los analistas y programadores deberán aplicar.

4. Revisión de determinación del tamaño de software según cada uno de los enfoques establecidos para ello.

Esta revisión se hace para comprobar que se haya generado una estimación del tamaño del producto, ya que una estimación del proyecto es tan buena como la estimación del tamaño del trabajo que va a llevarse a cabo, el tamaño representa el primer reto importante del planificador de proyectos.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

La medida del tamaño debe ser tal que esté en relación directa con el esfuerzo de desarrollo, por lo que las métricas de tamaño deben considerar todos los aspectos que influyen en el costo, como tecnología, tipos de recursos y complejidad.

Se comprueba además que se haya estimado haciendo la predicción basados en una serie de aspectos como:

- El grado en el que el planificador ha estimado adecuadamente el tamaño del producto a construir.
- La habilidad para traducir la estimación del tamaño de esfuerzo humano, tiempo y dinero.
- El grado en el que el plan del proyecto refleja las habilidades del equipo de software.
- La estabilidad de los requisitos del software y el entorno que soporta el esfuerzo de la ingeniería de software.

También se comprueba que se cumpla alguno de los enfoques del problema del tamaño. Estos son:

- Tamaño en lógica difusa: aquí se comprueba que el planificador de proyectos haya identificado el tipo de aplicación, haya establecido su magnitud en una escala cuantitativa y haya refinado la magnitud dentro del rango original.
- Tamaño en punto de función: se verifica si el planificador desarrolló estimaciones de características del dominio de información.
- Tamaño de componentes estándar: se revisa que el planificador de proyectos haya estimado el número de incidencias de cada uno de los componentes estándar, y haya usado datos de proyectos históricos para determinar el tamaño de entrega por componente estándar
- Tamaño del cambio: comprobar que el planificador haya estimado el número y tipo de modificaciones que se deben llevar a cabo.

5. Revisión de la estimación de la duración del proyecto.

Se revisa que se haya estimado la duración del proyecto ya que a medida que el tamaño aumenta crece rápidamente la interdependencia entre varios elementos de software. Para ello generalmente se usan técnicas de estimación. A pesar de que estas pueden ser efectivas, las estimaciones están expuestas a errores humanos, es por ello que debe revisarse esta estimación aunque haya sido realizada a partir de una herramienta o técnica.

6. Revisión sobre la utilización de métricas completas de software de proyectos anteriores para estimar.

Esta revisión tiene el objetivo de chequear que se usen métricas para poder estimar el costo de software. Si el proyecto tiene datos históricos, estos se deben usar como base de la estimación o de igual forma se pueden recopilar datos de proyectos anteriores para lograr una mejor estimación basada en ello. Cada una de las opciones viables para la estimación de costes del software, solo será buena si los datos históricos que se utilizan como base de la estimación son buenos.

Las métricas recopiladas de proyectos anteriores se deben utilizar como una base desde la que se realicen las estimaciones del esfuerzo y del tiempo para el actual proyecto de software. También se deben usar como base para estimar esfuerzo, costo y tiempo para el actual proyecto. Además sirven para supervisar y controlar el avance del proyecto. A medida que avanza un proyecto, las medidas del esfuerzo y del tiempo consumido se comparan con las estimaciones originales (y la planificación de proyectos). El gestor de proyectos debe usar estos datos para supervisar y controlar el avance.

La utilización de métricas para el proyecto tiene dos aspectos fundamentales. En primer lugar, estas métricas se utilizan para minimizar la planificación de desarrollo haciendo los ajustes necesarios que eviten retrasos y reduzcan problemas y riesgos potenciales. En segundo lugar, las métricas para el proyecto se utilizan para evaluar la calidad de los productos en el momento actual y cuando sea necesario, modificando el enfoque técnico que mejore la calidad. Ejemplos de estas métricas pueden ser Líneas de código o Puntos de Función.

7. Revisión sobre la utilización de las herramientas automáticas de estimación como apoyo para obtener las estimaciones de costo y esfuerzo.

Esta revisión se efectúa para comprobar que se usen herramientas automáticas de estimación ya que permiten al planificador estimar costes y esfuerzos, así como llevar a cabo análisis del tipo <<qué pasa si>> con importantes variables del proyecto, tales como la fecha de entrega o la selección de personal. De forma general todos los análisis para llegar a estimaciones mediante herramientas o técnicas deben quedar descritos para que estos puedan ser revisados y de esta forma poder determinar si se ha llegado a un resultado correcto a partir de los conocimientos y habilidades que deben poseer los Especialistas del equipo evaluador.

8. Revisión para verificar que se utilicen al menos dos técnicas de estimación.

En esta revisión se chequea que se usen al menos dos de las siguientes técnicas de estimación:

- Técnicas de descomposición: estas requieren un esbozo de las principales funciones del software, seguido de estimaciones del número de LDC's, de los valores seleccionados dentro del dominio de la información, del número de personas-mes requeridas para implementar cada función, o del número de personas-mes requeridas para cada actividad de ingeniería del software.
- Técnicas empíricas: estas usan expresiones empíricamente obtenidas para el esfuerzo y para el tiempo, con las que se predicen esas magnitudes del proyecto.

Para obtener estimaciones exactas, generalmente se utilizan al menos estas dos técnicas referidas anteriormente. Se chequea que se realice una comparación de estimaciones obtenidas con diferentes técnicas ya que a través de los resultados de esta comparación el planificador puede obtener una estimación más exacta.

2.8.2.2 Revisiones propuestas para la Gestión de riesgos.

Algunos riesgos son imposibles de predecir. Los riesgos predecibles se pueden extrapolar de la experiencia en proyectos anteriores (por ejemplo: cambio de personal, mala comunicación con el cliente, disminución del esfuerzo del personal a medida que atienden peticiones de mantenimiento etc.). Para contribuir a una mejor gestión de los riesgos pueden haberse utilizado herramientas y metodologías como las estudiadas en el Capítulo 1. Las revisiones propuestas a continuación incluyen estos aspectos y se pueden realizar a partir de las listas de chequeo propuestas para ello (Anexo 4).

1. Revisiones de identificación de riesgos.

Tienen como objetivo determinar que se haya realizado la identificación de problemas que pueden surgir en todo el desarrollo de un proyecto de software. Para ello se deben haber descrito los riesgos de forma legible y cada uno debe poseer un identificador. Además estos deben estar correctamente incluidos en la clasificación que se le otorgue.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Verificaciones de tipos de riesgos:

- **Tecnológicos:** los riesgos incluidos en esta clasificación deben ser por ejemplo con respecto al diseño, la implementación, interfaz, verificación y mantenimiento. Además la tecnología de punta y las técnicas anticuadas son también factores de riesgo que esta revisión tiene en cuenta, pues se verifica que se hayan identificado a partir de cada uno de estos elementos antes mencionados y otros que sean parte de esta clasificación. Esto es muy importante ya que los riesgos técnicos ocurren cuando el problema es más difícil de resolver de lo que se pensaba y amenazan la calidad y la planificación temporal del software. Si un riesgo técnico se produce, la implementación puede llegar a ser muy difícil o imposible.
- **Personal:** en los riesgos personales se deben incluir todos aquellos relacionados con los problemas que pueden surgir específicamente a partir de cada miembro del equipo de proyecto. Estos riesgos pueden llegar a tener gran peso ya que muchos otros problemas pueden estar originados por un riesgo personal. Por ello se debe velar que todos estén dentro de la clasificación establecida a la hora de ser proyectados y supervisados.
- **Organización:** los riesgos de organización pueden englobar a pequeños problemas y riesgos de otros tipos que pueden llegar a ser bastante significativos si no son analizados y supervisados adecuadamente. Para ello primeramente deben estar todos los identificados de este tipo correctamente ubicados ya que varía en todos los tipos de riesgos su forma de mitigación y supervisión.
- **Herramientas:** se debe verificar que todos los riesgos identificados con esta clasificación estén correctamente incluidos en ella y que otros de este tipo no estén en una clasificación incorrecta para que todos ellos sean tratados, ya que pueden tener gran incidencia en el desarrollo del proyecto debido a las utilidades que pueda presentar cada herramienta en el proyecto según su objetivo específico.
- **Requerimientos:** los requerimientos en los proyectos de software son fundamentales para lograr un desarrollo eficaz y con calidad del producto que se pretende obtener. Pero estos a veces pueden traer inconvenientes si no son tratados todos los riesgos que a ellos se les atribuyen por lo cual debe ser verificado que todos los riesgos existentes de este tipo se encuentren clasificados correctamente.
- **Estimación:** en la estimación siempre se va a tratar de realizar una máxima aproximación a la realidad. Pero no siempre va a ser así pues ello depende de varios factores que pueden

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

constituir riesgos potenciales para el proyecto si llegan a fallar. Es por esto que no puede existir un riesgo de estimación en otra clasificación que no le corresponda ya que estos pueden llegar a ser bastante priorizados en dependencia de su probabilidad de ocurrencia, impacto, etc. debiendo ser tratados con premura.

Pueden existir otros tipos de riesgos y estos también deben ser incluidos en la lista de riesgos para ser gestionados.

2. Revisiones de proyección de riesgos.

A partir de esta Revisión se verificará que se hayan realizado las actividades de proyección de riesgos fundamentales, evaluándose los riesgos identificados y sus interacciones para concretar el impacto previsible sobre el proyecto y su probabilidad de ocurrencia. Además en las revisiones se tendrá en cuenta la priorización de estos. Todas de forma general se pueden realizar a partir de la lista de chequeo propuesta para ello.

2.1 Revisiones sobre la estimación de la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo.

Estas revisiones propuestas son orientadas a verificar el proceso de análisis llevado a cabo para determinar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo. Primeramente se tiene en cuenta que se debe haber realizado a partir de una estimación individual de cada miembro del equipo que conforma el proyecto. Se debe haber sondeado a estos miembros hasta que la probabilidad haya comenzado a converger por algún método usado para ello. Por ejemplo se puede haber usado el método Round-Robin. Al final cada riesgo debe tener una única clasificación que puede ser: alta, media baja y muy alta, establecido así en la plantilla propuesta para ello por el Grupo Calidad.

2.2 Revisión de la estimación del impacto de cada riesgo en el proyecto.

Esta revisión permite determinar que se haya estimado correctamente el impacto de cada riesgo. Para establecer el impacto de un riesgo se debe haber tenido en cuenta específicamente el impacto de cada uno en los diferentes componentes de riesgo, luego deben promediarse por riesgos para determinar un impacto general. El impacto de un riesgo en el componente de riesgo rendimiento, se puede definir como las consecuencias que pueden traer la materialización del riesgo ya que va a afectar que el producto se apropie a su fin de realización y a los requisitos establecidos. El impacto de un riesgo en el componente de riesgo coste, puede definirse como las consecuencias que el

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

riesgo puede traer para el presupuesto del proyecto si se hace realidad. También es importante abordar el componente de riesgo soporte que incluye la facilidad del software para adaptarse, corregirse y ser mejorado. Por último se debe tener en cuenta el componente de riesgo temporización, este considera cuando y por cuanto tiempo se dejará sentir el impacto. Si se determina mediante esta revisión que se tuvieron en cuenta correctamente estos componentes antes mencionados para la realización de la gestión de riesgos del proyecto al estimar el impacto se puede decir que se ha estado realizando un proceso acorde a los pasos que deben realizarse para una buena proyección de riesgos del producto a construir, específicamente en la estimación del impacto.

2.3 Revisiones para la priorización del riesgo.

Esta revisión propuesta se aplica con el objetivo de verificar que se haya realizado la priorización de los riesgos, esto es de gran importancia ya que los riesgos más importantes deben ser los primeros en ser tratados. Esta priorización se puede haber realizado por ejemplo creando una tabla donde se encuentren los riesgos ordenados por impacto y probabilidad de ocurrencia y estableciendo una línea de corte que defina los más y menos importantes o calculando la exposición que tenga el riesgo, lo cual se debe incluir en la plantilla establecida para poder ser evaluado.

3. Revisiones de reducción y supervisión.

Esta Revisión tiene como objetivo verificar que se haya realizado una estrategia eficaz para tratar el riesgo mediante la realización de un plan de reducción del riesgo. En la medida que avance el proyecto se debe verificar que se haya realizado la supervisión de cada riesgo que permite saber si este se ha hecho más o menos probable así como la supervisión de la efectividad de los pasos para reducir los riesgos que se determinaron.

Una estrategia eficaz debe considerar tres aspectos:

- Evitar el riesgo.
- Supervisar el riesgo.
- Gestionar el riesgo y planes de contingencia.

2.8.2.3 Revisiones para la Planificación Temporal.

Las revisiones para la planificación temporal se aplican para determinar principalmente si se ha realizado un buen plan de proyecto con todo lo que este requiere y para comprobar si han aplicado correctamente los 7 principios establecidos para la planificación temporal. Para realizar estas revisiones se proponen varias listas de chequeo (Anexo 5).

1. Revisiones de aplicación de principios básicos de la planificación temporal.

Con la aplicación de esta revisión se comprobará si se han aplicado correctamente los principios básicos establecidos para la planificación temporal de un proyecto.

- **Compartimentación:** se divide el proyecto en actividades y tareas de una forma adecuada descomponiéndose el producto y el proceso que proporciona la estructura desde la que se puede establecer un detallado plan para el desarrollo del software.
- **Interdependencia:** se determinan las tareas compartimentadas que pueden ocurrir de forma paralela y las que no pueden comenzar hasta que esté disponible el resultado de otras así como también pueden desarrollarse actividades de forma independiente.
- **Asignación de tiempo:** se le asigna a cada tarea una fecha de inicio y de fin así como un número de unidades de trabajo, por ejemplo personas, días de esfuerzo, etc.
- **Validación de esfuerzo:** se debe realizar una asignación de tiempo y de esfuerzo correspondiente con el número de personas y las posibilidades que tienen estas para realizar sus tareas.
- **Responsabilidades definidas:** cada tarea que se programe debe asignarse a un miembro del equipo específico.
- **Resultados definidos:** cada tarea programada debe tener un resultado definido.
- **Hitos definidos:** debe existir un hito asociado a cada tarea o grupo de ellas, este permitirá determinar la aceptación o no del producto hasta el momento.[23]

1.1 Revisión de herramientas, técnicas y gráficos de tiempo.

Existen varios métodos y herramientas que pueden aplicarse al desarrollo de software. Por ejemplo la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas PERT y el Método del Camino Critico CPM, ambos son métodos de planificación temporal abordados en el Capítulo 1. La aplicación de esta revisión permite comprobar si han utilizado las herramientas y métodos correctamente ya que el Especialista

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

de Planificación Temporal debe poseer las habilidades necesarias para determinarlo y luego de esta forma puedan ser detectados errores que puedan existir. Su correcto uso es muy necesario ya que por ejemplo tanto PERT como CPM permiten determinar el camino crítico. También permiten establecer las dimensiones de tiempo más probables para las tareas individuales y calcular las limitaciones de tiempo, esfuerzo, duración y fecha de inicio que son las entradas de cada tarea. A partir de estas últimas se puede generar un gráfico de tiempo denominado Gráfico Gantt abordado por su importancia también en el Capítulo 1. Debido a su utilidad es realizado generalmente, por lo cual también debe ser objeto de comprobación (en caso de que se realice) en la presente revisión ya que permite conocer si se tiene una buena base para realizar el seguimiento del progreso del proyecto.

2. Revisión sobre el Plan de proyecto.

Uno de los artefactos más importantes generados a partir de la realización de la planificación temporal es el Plan de proyecto. Este se debe ir actualizando a medida que va avanzando la planificación. En él se deben definir riesgos y sugerir como evitarlos; proporcionar un enfoque general del desarrollo del software para todo el personal relacionado con el proyecto y describir como se garantizará la calidad y se gestionarán los cambios, debe definir los costes y planificación temporal. Por su importancia la descripción de cada uno de estos elementos en el Plan de proyecto es el objetivo de comprobación de esta revisión a realizarse no solo al terminar la planificación de forma general sino también en las actualizaciones correspondientes que van ocurriendo con el avance del proyecto. Estas revisiones se aplican a partir de las listas de chequeo propuestas para ello. (Anexo 5).

2.9 Criterios de evaluación.

El Equipo evaluador tiene que ser exigente a la hora de revisar la planificación en cada aspecto correspondiente ya que este es responsable al igual que el proyecto evaluado de los resultados satisfactorios así como de los inconvenientes que puedan surgir en el desarrollo del proyecto originados por la calidad de la planificación realizada.

No se pueden permitir paternalismos de ningún tipo ya que de ello puede depender la culminación con éxito del proyecto. Además se debe ser riguroso con la aplicación de las revisiones propuestas para la evaluación aplicando de forma correcta los conocimientos adquiridos para el buen desempeño de cada rol respectivamente.

PROCEDIMIENTO PROPUESTO

Sobre esta base el Líder del Equipo Evaluador encargado de realizar el informe final de la evaluación a partir de las no conformidades encontradas por cada especialista, dará una puntuación a cada uno de los elementos que conforman los tres aspectos fundamentales de la planificación (Estimación, Gestión de Riesgos y Planificación Temporal) para luego otorgar una puntuación general a cada uno de estos aspectos y llegar a una conclusión final sobre la evaluación. Esta conclusión final estará basada en 4 criterios para establecer el grado de calidad de la planificación:

- Muy Buena: la planificación está realizada de una forma excelente existiendo grandes probabilidades de culminar el proyecto con éxito si esta se cumple cabalmente.
- Buena: la planificación está realizada de una manera correcta con solo algunos elementos no fundamentales que deben corregirse.
- Regular: la planificación presenta elementos de importancia con problemas que deben corregirse.
- Mala: la planificación posee numerosos problemas en aspectos esenciales para llevar a cabo el desarrollo del proyecto que avizoran un eminente fracaso.

Lo planteado anteriormente queda plasmado en el Cuestionario de Evaluación de la Planificación (Anexo 7) para luego dar continuidad a los pasos del procedimiento propuesto y finalizar de esta forma el proceso de evaluación del proyecto.

2.10 Conclusiones.

La aplicación de este procedimiento puede llegar a contribuir de forma significativa a que se realice en la Facultad 3 una buena planificación de los proyectos productivos, pues se definen roles que abarcan habilidades necesarias que debe poseer aquel personal que los desempeñe. Además si se sigue cada uno de los pasos del procedimiento correctamente y se posee los conocimientos adecuados se puede llegar a una fácil aplicación de este.

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.

3.1 Introducción.

El análisis de los resultados de una propuesta se hace para que se puedan efectuar valoraciones acerca de la misma sobre la base de sus ventajas y limitaciones. Los resultados se consideran en virtud de su impacto, y se suele tomar como referencia opiniones tanto de personas concedoras del fenómeno, como de personas que han interactuado con este. Por dicho motivo después de tener elaborada la propuesta de un procedimiento para evaluar la planificación en los proyectos productivos de la Facultad 3 fue necesaria su validación, presentándose de manera impresa y con todos los detalles a diferentes especialistas en el tema capacitados para evaluar la propuesta. Sus opiniones se recogieron mediante encuestas (Anexo 8).

Opiniones de los especialistas entrevistados.

Especialista 1. Ingeniera en Ciencias Informáticas Taiché Capote García.

La especialista considera totalmente importante la aplicación de una evaluación al proceso de planificación de los proyectos productivos específicamente para los pertenecientes a la Facultad 3, argumentando que es necesario llevar un control de este proceso ya que constituye la base de un proyecto y la clave del éxito para este. También añade que la planificación es el punto de partida ya que si comienza bien, el proyecto tiene más probabilidades de éxito. Cree que el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 y que además los pasos descritos en este, son los necesarios para efectuar una evaluación a la planificación. Asimismo señala como beneficios de la propuesta que con su aplicación se podrán rectificar desde el principio los errores que pueda tener la planificación de un proyecto y que se tendrá un equipo calificado en este tema para aplicar la misma. También argumenta que servirá para enmendar problemas como planificaciones mal realizadas, atrasos en los cronogramas etc. En cuanto a las desventajas indica que no existen actualmente personas capacitadas en el tema que puedan aplicar el procedimiento y por otra parte resalta el rechazo de muchas personas a ser revisados y evaluados. Además agrega que sería muy bueno poder probar el procedimiento en algún proyecto como mejor forma de validarlo. La evaluación al procedimiento que otorga la especialista en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos con respecto a la planificación, es buena (4 puntos), y en cuanto a la adaptabilidad a los proyectos independientemente de su categorización y a la posibilidad de aplicación de la propuesta, la evaluación dada es muy buena (5 puntos).

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Datos del entrevistado: Graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Experiencia como especialista en Calidad de 1 año.

Especialista 2. Dr. Pedro Yobanis Piñero Pérez.

Este especialista considera totalmente importante la aplicación de una evaluación al proceso de planificación de los proyectos productivos, por el elevado valor e impacto del rol de planificador en el desarrollo de un proyecto y lo que implica su desempeño en este. A su criterio el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 y considera que los pasos descritos en este son los necesarios para efectuar una evaluación a la planificación. En cuanto a las desventajas a la hora de aplicar la propuesta, indica como recomendación que el procedimiento debe incluir un módulo de aprendizaje para su mejora continua. La evaluación al procedimiento que concede el especialista en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos con respecto a la planificación, es muy buena (5puntos). En cuanto a la adaptabilidad a los proyectos independientemente de su categorización la evaluación dada es buena (4 puntos) y en cuanto a la posibilidad de aplicación de la propuesta otorga 4 puntos dejando claro que este último aspecto depende en demasía de factores administrativos. Este considera además que el procedimiento debe ser aplicado ya que existen varias dificultades en la planificación de los proyectos e inexperiencia de los desarrolladores y demás miembros del equipo en cuanto a este tema.

Datos del entrevistado: Graduado de Ciencias de Computación. Dr. en Ciencias de la Técnica. Experiencia en Calidad de más de 3 años.

Especialista 3. Ingeniera en Ciencias Informáticas Janet Carreño Cáceres.

La compañera considera muy importante la aplicación de una evaluación al proceso de planificación de los proyectos productivos específicamente para los pertenecientes a la Facultad 3, argumentando que en una planificación se definen aspectos importantes para el desarrollo del software. A su juicio el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de esta facultad y además cree que los pasos descritos en este son necesarios para efectuar una evaluación a la planificación. De esta forma señala como beneficios del procedimiento que es muy importante y crea en los proyectos la conciencia de realizar una buena planificación lo que constituye la principal ventaja, e indica que este procedimiento cuida que la planificación de los proyectos sea lo más real posible en cuanto a estimaciones de tiempo. También cree que se podrá lograr una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software para los proyectos a través de esta propuesta. La evaluación

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

otorgada al procedimiento por la especialista en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos con respecto a la planificación, a la adaptabilidad a los proyectos independientemente de su categorización y a la posibilidad de aplicación de la propuesta, es muy buena (5 puntos). Esta considera además que el procedimiento debe ser aplicado, ya que permitirá el control sobre los artefactos de planificación de los proyectos para un correcto desarrollo del producto de software.

Datos del entrevistado: Graduada de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Experiencia en Calidad de menos de 1 año.

Especialista 4. Ingeniero en Ciencias Informáticas Roig Calzadilla Díaz.

El especialista en Calidad plantea que la propuesta tiene muchos beneficios y entre ellos alude que con este se podrá establecer en la facultad un procedimiento para que se realice la revisión del proceso de planificación en los proyectos. Como desventaja a la hora de aplicar la propuesta señala las personas que involucra la misma explicando que estas deben tener una cultura de revisiones. Con el procedimiento cree que se podrá lograr una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software para los proyectos porque ayudaría a lograr mejores planificaciones y más control en ellas. A su entender el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 y además los pasos descritos en este son necesarios para efectuar una evaluación a la planificación correcta. Le concede gran importancia al control de este proceso argumentando que el cumplimiento en tiempo de los cronogramas, aspecto tan importante en el desarrollo de software, depende en gran parte de una buena planificación. De la misma manera considera que el procedimiento propuesto es muy bueno (5 puntos) en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos, a su adaptabilidad independientemente de su categorización y a su posibilidad de aplicación. El argumento que expone a favor de aplicar el procedimiento es la necesidad de controlar y monitorear la planificación de los proyectos recalcando la necesidad de su aplicación.

Datos del entrevistado: Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Experiencia en Calidad de 4 años.

Especialista 5. Ingeniero en Ciencias Informáticas Maikel Castro Pérez.

Este especialista en Calidad considera que el procedimiento que se propone tiene muchas ventajas ya que a su criterio ayuda a corregir errores de planificación desde tempranas etapas de desarrollo y esto

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

permite a su vez que no se atrasen los cronogramas de entrega al cliente de un producto, además de posibilitar que el desarrollador pueda planificar el tiempo de desarrollo de acuerdo con las exigencias del cliente y pueda reservar una holgura de tiempo para solucionar cualquier defecto o error encontrado. Con este procedimiento cree que se podrá lograr una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software si se aplica de forma correcta por los líderes de proyecto. Además opina que la propuesta está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 y cree que los pasos que se describen para esta son los necesarios al efectuar una evaluación a la planificación correctamente. Le confiere gran importancia al establecimiento de esta evaluación argumentando para ello que este control reflejaría cuán bueno fue el proceso realizado, dejando ver los errores que tuvo y que se pueden mejorar para una próxima revisión. Todo esto a su entender es importantísimo explicando que depende del logro de una buena planificación que el producto se entregue en tiempo y con calidad. Asimismo considera que el procedimiento propuesto es muy bueno (5 puntos) en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos, su adaptabilidad independientemente de su categorización y a su posibilidad de aplicación. El especialista recomienda que sea implantado el procedimiento en los proyectos de la Facultad 3 y que se realice un monitoreo de los resultados, en caso de que sean satisfactorios sugiere que se expanda esta propuesta a toda la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Datos del entrevistado: Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Experiencia trabajando en Calidad de 4 años.

Especialista 6. Ingeniera en Informática Karina Pérez Teruel.

La especialista plantea que el procedimiento propuesto tiene numerosos beneficios ya que presenta un proceso organizado y detallado con los artefactos necesarios para su implementación. Señala que su ejecución debe depender también de otros sucesos o eventos que puedan darle inicio. Con este procedimiento cree que se podrá lograr una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software para los proyectos. Además opina que el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 y que los pasos descritos en este son necesarios para efectuar una evaluación a la planificación. Le confiere una alta importancia al establecimiento de una evaluación a este proceso. De la misma manera considera que el procedimiento propuesto es muy bueno (5 puntos) en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos y a su adaptabilidad independientemente de su categorización

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

además de que evalúa su posibilidad de aplicación como buena (4 puntos). En sentido general considera que la propuesta es muy factible para tratar de enmendar los problemas de planificación existentes en la facultad.

Datos del entrevistado: MsC. Ingeniera en Informática. Tiene 3 años de experiencia vinculada a la UCI. Experiencia en Calidad de 1 año.

Especialista 7. Ingeniero industrial Héctor García Llanes.

Este especialista plantea que el procedimiento propuesto ofrece la ventaja de proveer a la facultad de un equipo especializado en la planificación de proyectos de software. A su criterio este procedimiento puede fortalecer el proceso de producción en la facultad, aumentar la preparación de los planificadores en los proyectos e incrementar el conocimiento en la gestión de proyectos informáticos. Como desventaja a la hora de aplicar la propuesta señala que existe poca experiencia en la UCI en la planificación de proyectos y en el uso de herramientas para la planificación. A su entender el procedimiento propuesto está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3 en muchos aspectos y además cree que los pasos descritos en este son necesarios para efectuar una evaluación a la planificación correcta. Además le concede una importancia alta al establecimiento de una evaluación a la planificación. De esta misma forma considera que la propuesta es buena (4 puntos) en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos, su adaptabilidad independientemente de la categorización que tenga y a su posibilidad de aplicación. Como recomendación propone que debe trabajarse en la obtención de métricas a partir del monitoreo de los defectos encontrados.

Datos del entrevistado: Graduado en Ingeniería Industrial. Tiene 3 años vinculado a la UCI. Experiencia en Calidad de 1 año.

Especialista 8. Ingeniero en Ciencias Informáticas Asnier Góngora Rodríguez.

El especialista opina que el procedimiento propuesto ofrece gran ventaja ya que traerá más organización en el momento de revisar la planificación de los diferentes proyectos de la facultad. Además plantea que se contará con una serie de pasos y actividades continuas para poder evaluar y controlar la planificación de un proyecto. El mismo cree necesario establecer un procedimiento para evaluar este proceso mediante pasos y actividades bien definidas. Considera que con esta propuesta

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

se logrará una mejor organización en el proceso de desarrollo de software ya que se estará evaluando la planificación, aspecto fundamental para los proyectos pues de esta depende cómo se organizará y desarrollará el proyecto. Asimismo cree necesario tener una evaluación del proceso de planificación ya que si se realiza de manera correcta, existe una gran posibilidad que el proyecto se desarrolle con más organización y control. Expresa también que los pasos que se proponen en el procedimiento están bien explicados y bastante claros. De esta misma forma considera que la propuesta es muy buena (5 puntos) en cuanto a la satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos, es buena (4 puntos) en cuanto a su adaptabilidad independientemente de la categorización que tenga y en cuanto a su posibilidad de aplicación la cataloga de muy buena también (5 puntos). Expresa que la aplicación de este procedimiento sería de gran ayuda para que la planificación de los proyectos de la facultad esté de cierta forma estandarizada y controlada. Considera que el procedimiento está bastante explicado y sugiere que sería muy buena su aplicación en la facultad.

Datos del entrevistado: Ingeniero en Ciencias Informáticas. Tiene 1 año vinculado a la UCI. Experiencia en Calidad de 1 año.

3.2 Análisis de las entrevistas.

El análisis de la validación se hizo a partir de las respuestas a cada pregunta con un valor contable en dependencia de la puntuación que fue otorgada por parte de los especialistas.

En cuanto a esto se asume el criterio de las evaluaciones como se refleja en la tabla siguiente.

Criterio de evaluaciones para el procedimiento según aspectos evaluados.	Valores
Muy buena	5 puntos
Buena	4 puntos
Regular	3 puntos
Mala	2 puntos

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

Tabla 1. Criterio de evaluaciones.

Estos valores se ubicaron en una tabla para analizar gráficamente las respuestas de los especialistas y saber en qué medida coinciden sus criterios (Tabla 1).

Aspectos evaluados	Total Esp 1	Total Esp 2	Total Esp 3	Total Esp 4	Total Esp 5	Total Esp 6	Total Esp 7	Total Esp 8	Promedio Puntos otorgados	Total a otorgar	% de Aceptación
Satisfacción de las necesidades de los proyectos.	4	5	5	5	5	5	4	5	4,75	5	95 %
Adaptabilidad a los proyectos independiente mente de su categorización .	5	4	5	5	5	5	4	4	4,63	5	92,6 %
Posibilidades de aplicación.	5	4	5	5	5	4	4	5	4,63	5	92,6 %

Tabla 2. Resultado de la valoración del procedimiento propuesto.

En la validación del procedimiento propuesto participaron un total de 8 especialistas en el tema. El cálculo del por ciento de aceptación de la propuesta en general fue del 93,4 % indicando que los especialistas aprueban el procedimiento en alto grado.

Se puede apreciar cómo tres de los especialistas encuestados coinciden totalmente con el procedimiento otorgándole el máximo de puntos a los aspectos evaluados y el resto ofrece una puntuación máxima a la mayoría de las preguntas realizadas. (Figura 10).

EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

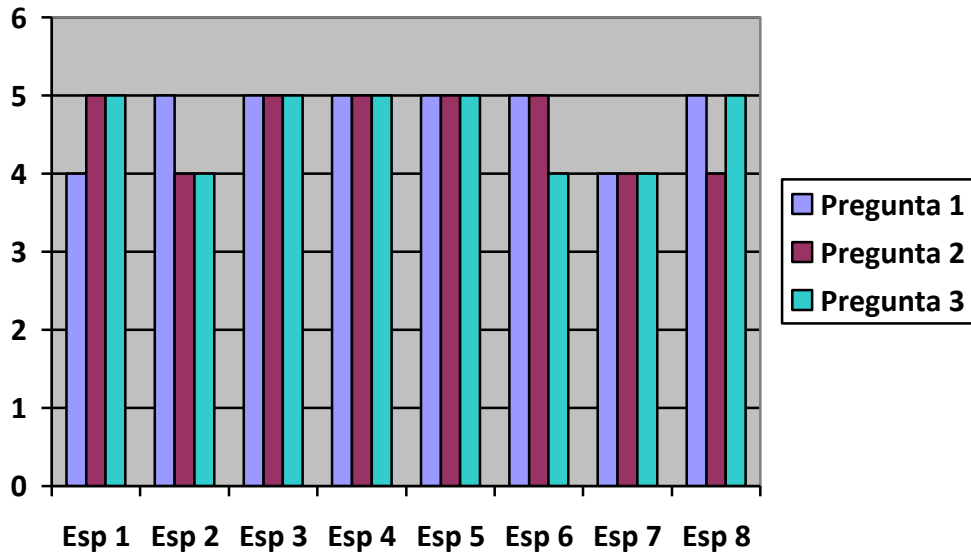


Figura 10 Comportamiento de la aceptación de la propuesta por los especialistas.

3.3 Conclusiones.

A partir del análisis realizado de la validación del procedimiento se concluye que los especialistas aprueban la propuesta en un gran por ciento dejando ver los beneficios que traería su aplicación en los proyectos productivos de la Facultad 3 para el logro de una buena planificación en estos.

CONCLUSIONES GENERALES

CONCLUSIONES GENERALES

A partir de la investigación realizada sobre el proceso de planificación en las diferentes facultades y de forma específica en la Facultad 3, se pudo corroborar la existencia de numerosos problemas e ineficiencias en este proceso, así como sus principales causas. Con el objetivo de darle solución a lo planteado anteriormente se llevó a cabo un estudio sobre las técnicas, herramientas y métodos que pueden contribuir a mejorarlo. Además se estudió la planificación como área de proceso de CMMi, ya que este último constituye un modelo para la ayuda de la mejora de las organizaciones orientando cómo debe planificarse en los proyectos productivos.

Los elementos estudiados fueron la base para realizar un procedimiento para la evaluación de la planificación de los proyectos productivos de la Facultad 3 con el objetivo de mejorar este proceso a partir de un control riguroso que permita detectar los errores que se pueden haber cometido y el grado en que afectan la planificación. Para la confección de este procedimiento se tuvieron en cuenta las necesidades y cualidades propias de la facultad, y se condujo a determinar una serie consecutiva de pasos para realizar una evaluación a este proceso. La propuesta se construyó con la intención de que resultara un procedimiento factible para los encargados de aplicarla y que al mismo tiempo incidiera positivamente en el desarrollo de los proyectos productivos de la Facultad 3 cumpliéndose los objetivos trazados al inicio.

RECOMENDACIONES

A partir del trabajo realizado se sugieren las siguientes recomendaciones con el objetivo de mejorar la revisión y evaluación del proceso de planificación de los proyectos productivos de la Facultad 3 así como mejorar la realización de este proceso:

- Aplicar el procedimiento para la evaluación de la planificación propuesto a los proyectos existentes y de esta forma contribuir a la mejorara del proceso de planificación en la facultad.
- Para desarrollar el punto anterior se recomienda que se realizar una selección del total de los proyectos productivos de la Facultad 3 para que se les aplique una prueba piloto de la propuesta. De esta forma también se podrá determinar cuan eficiente es el procedimiento de manera práctica para contribuir a resolver la situación problémica existente.
- Continuar desarrollando la propuesta realizada a través de otras tesis de estudiantes en años venideros, pudiendo llegar a obtener, a partir de estos primeros pasos, un procedimiento más específico para la planificación de los polos productivos de la Facultad 3.
- Realizar un estudio de la integración docencia - producción con el objetivo de lograr que se planifique con mayor rigor la jornada de producción de los estudiantes ya que el tiempo empleado en la docencia de estos, afecta en demasía al desarrollo del proceso productivo en los proyectos al no disponerse del tiempo suficiente para ello.
- Crear equipos de desarrollo internos que revisen la planificación previa a la revisión que hace el Equipo evaluador.
- Finalmente se recomienda crear una comunidad de planificadores en la facultad como base de aprendizaje, donde se cuente con información acerca de todo lo referente al tema de la planificación y donde todos los planificadores puedan intercambiar ideas, puntos de vista entre sí y se logre una retroalimentación de los conocimientos sobre la planificación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Prieto, J.M., *¿Qué es un procedimiento?* 1997.
2. Ponce, A.R., *Concepto de Planeación*.
3. Yenes, P.M., *Diccionario de gestión del conocimiento e informática*. 2000.
4. *Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española*. Edición del Milenio ed. 2000.
5. Ajenjo, A.D., *Dirección y Gestión de Proyecto: Un enfoque práctico*. 2005.
6. Hill, M.-. ed. *Microsoft. Diccionario de Informática e Internet*. 2000.
7. Gracia, J. (2005) *CMM - CMMI Nivel 2*.
8. *CMMi y software libre*. p. http://people.warp.es/~xtor/blog/?page_id=127.
9. *Herramientas para auto-asesoría y auto-evaluación CMM - CMMI 2006*: p. <http://www.navegapolis.net/content/view/346/86/>.
10. *Herramienta Excel para Scrum*. 2006: p. http://www.navegapolis.net/index.php?option=com_content&task=view&id=268&Itemid=84.
11. Toolkit, I., *Interim Maturity Evaluation Toolkit, Management Information Systems*. 2003.
12. Wizard, A., *Formal or informal appraisal tool, Integrated System Diagnostics Incorporated*. . 2003.
13. Pressman, R.S., *Ingeniería de software. Un enfoque practico*. 2005.
14. González, R.G., *Técnicas de estimación de costo y esfuerzo*. 2000.
15. Hernández, S.E.B., *Métricas de estimación de tamaño Puntos de Caso de Uso*. 2002.
16. Rubio, S.E.D. (2003) *Puntos por Función. Una métrica estándar para establecer el tamaño del software*.
17. *Metodologías*. 2008.
18. *AUDAP: Metodología Asistida por Computador para auditoría orientada al riesgo en operaciones automatizadas*. 2007 [cited; Available from: <http://auditor2006.comunidadcoomeva.com/blog/uploads/PresentacinAudap.ppt>].

19. Sánchez, Y.A., *Propuesta de implantación del área de auditoría en informática en un órgano legislativo*.
20. Gutiérrez, F.E., *Metodología de análisis y gestión de riesgos: MAGERIT*. 2003.
21. Fuentes, A.A.j., *Gestión de Riesgos*. 2008.
22. Hinojosa, M.A., *PROYECTO POLARIS, PERT Y CPM*. 2003.
23. Hinojosa, M.A., *Diagrama de Gantt*. 2003.
24. *Gestión de proyectos con Microsoft Project*. p.
25. <http://www.adrformacion.com/cursos/project/leccion1/tutorial3.html>.
26. Contreras, A. (2006) *Unidad 03. Sesión 01. Conocer Herramientas*.
27. *Herramientas de uso libre para gestión de proyectos*. 2005.
28. *Microsoft Office Share Point Server 2007*. p.
http://www.microsoft.com/spain/businesssolutions/eventos/2007/iris_barcelona.msp.
29. *La forma más rápida y sencilla de planear sus proyectos*. p.
<http://www.projectkickstart.com/products/spanish.cfm>.
30. <http://calidadsoft.prod.uci.cu>
31. <http://facultad3.uci.cu/ProdF3v2/polos-productivos/grupo-de-calidad>

ANEXOS

Anexo 1 Evaluación del nivel 2 CMMi-SE/SW 1.1 Planificación.

CMMI-2 - PA2: Planificación de proyecto	# NA	# ?	Valor	P1
SP 1.1 Se estima el alcance del proyecto (relación de tareas)				
SP 1.2 Se realizan estimaciones de los productos de trabajo y atributos de las tareas				
SP 1.3 Se define el ciclo de vida del proyecto (fases)				
SP 1.4 Se realizan estimaciones de esfuerzo y coste				
SP 2.1 Se establece el presupuesto y calendario del proyecto				
SP 2.2 Se identifican los riesgos del proyecto				
SP 2.3 Se define un plan para administrar la información				
SP 2.4 Se define un plan para administrar los recursos				
SP 2.5 Se define un plan para administrar los recursos y las habilidades				
SP 2.6 Se define un plan para involucrar a los interesados				
SP 2.7 Se establece el plan general de proyecto				
SP 3.1 Se revisan los planes que afectan al proyecto				
SP 3.2 Se reconcilia el trabajo y el nivel de los recursos				
SP 3.3 Se obtiene un compromiso de los implicados, con el plan del proyecto				
GP 2.1 (CO 1) La organización tiene establecida una política				
GP 2.2 (AB 1) Se planifica este proceso				
GP 2.3 (AB 2) Se le proporcionan los recursos adecuados				
GP 2.4 (AB 3) Tiene asignadas las responsabilidades				
GP 2.5 (AB 4) Las personas implicadas reciben formación				
GP 2.6 (DI 1) Se gestiona la configuración de los elementos de este proceso				
GP 2.7 (DI 2) Se identifica a los actores importantes para el proceso				
GP 2.8 (DI 3) Se monitoriza y controla el proceso				
GP 2.9 (VE 1) Se evalúa objetivamente su cumplimiento				
GP 2.10 (VE2) Se revisa el proceso con los directivos responsables				
GP 3.1 Está establecido como proceso definido de la organización (*)				
GP 3.2 Se obtiene información para su mejora (*)				
	Total			

Anexo 2 Plantilla de Solicitud de Servicio.

SOLICITUD DE SERVICIO DE EVALUACION DE LA PLANIFICACIÓN.

Nombre del Proyecto:

Versión <1.0>

Documentos y artefactos a revisar

Nombre del documento a revisar	URL donde se pueden encontrar

Nombre y apellidos del solicitante:

Cargo:

Teléfono de localización:

Firma del Solicitante: _____

Proceso de revisiones anteriores

[\[Listado de los procesos anteriores de revisiones\]](#)

Anexo 3 Lista de chequeo para la Estimación.

Lista de Comprobación de la estimación.		
No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	El proyecto se debe haber desglosado en partes más pequeñas que se estimen individualmente.	
2.	Se deben haber estimado los recursos requeridos para acometer el esfuerzo de desarrollo de software (recursos humanos, materiales, tiempo).	
3.	Cada uno de los recursos seleccionados debe quedar especificado mediante las siguientes cuatro características: Descripción del recurso, Informe de disponibilidad, Fecha cronológica en la que se requiere el recurso y tiempo durante el que será aplicado el recurso.	
4.	Los recursos humanos determinados deben tener especificados tanto el rol en la organización (por ejemplo: gestor, ingeniero de software experimentado, etc.) como la especialidad (analista, diseñador de BD, etc.)	
5.	Se deben haber estimado la cantidad de esfuerzo requerido y el coste utilizando herramientas o técnicas de estimación(al menos 2).	
6.	Se deben haber proporcionado los puntos y/o circunstancias en las cuales será necesaria una re-estimación.	
7.	Se debe haber estimado la duración del proyecto y el tamaño de software describiendo el enfoque o los enfoques usado para ello .Estos pueden ser por ejemplo: Tamaño en lógica difusa, Tamaño en punto de función, Tamaño de componentes estándar y Tamaño del cambio.	
8.	Las métricas usadas para estimar el tamaño deben estar dentro de	

	los tipos de métricas establecidos para ello. Por ejemplo métricas orientadas a función, orientadas al tamaño, a la persona, a productividad, métricas de proceso, métricas de proyecto, y métricas de los flujos de trabajo de IS, etc.	
9.	Las métricas usadas para estimar el tamaño deben haber considerado todos los aspectos que influyen en el costo, como tecnología, tipos de recursos y complejidad.	
10.	Se debe haber descrito el análisis realizado con las herramientas o técnicas usadas para estimar (se deben utilizar al menos 2). A partir de ello se debe verificar que se hayan usado correctamente estas herramientas y técnicas y con ello se haya llegado a una buena estimación. Por ejemplo se deben haber utilizado como apoyo para obtener las estimaciones de costo y esfuerzo las herramientas automáticas de estimación.	
11.	Se deben haber comparado las estimaciones obtenidas con las diferentes técnicas para obtener una estimación más exacta quedando este análisis plasmado en la documentación a evaluar correspondiente.	

Anexo 4 Listas de chequeo de Gestión de Riesgos.

Lista de Comprobación para Identificación de Riesgos		
No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	Se deben haber identificado riesgos tecnológicos (al menos uno) y estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
2.	Se deben haber identificado riesgos personales (al menos uno) y estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
3.	Se deben haber identificado riesgos de organización(al menos uno) estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
4.	Se deben haber identificado riesgos de herramientas (al menos uno) usadas estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
5.	Se deben haber identificado riesgos de requerimientos(al menos uno) estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
6.	Se deben haber identificado riesgos de estimación (al menos uno) y estos deben estar correctamente incluidos en esta categoría.	
7.	Los riesgos identificados deben ser descritos de manera clara y cada riesgo debe tener un identificador o número descriptivo.	

Lista de Comprobación para la Proyección de Riesgos		
No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	Se debe haber determinado la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo a partir de una estimación individual de cada miembro del equipo, se debe haber sondeado a estos miembros hasta que la probabilidad haya comenzado a converger por algún método usado para ello (por ejemplo se puede haber usado el método Round-Robin).	
2.	Se debe haber determinado la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo identificado a partir de la escala establecida en la plantilla que debe contenerla (Alta, Media Baja, Muy alta).	
3.	Con el objetivo de establecer el impacto de cada riesgo se debe haber definido la naturaleza de cada riesgo, ya que indica los problemas probables que aparecerán si ocurre. Se debe haber definido el alcance de los riesgos ya que a partir de ello se puede definir cuán serio es el problema. Finalmente debe haberse definido la temporización de cada riesgo (considera cuando y por cuánto tiempo se dejará sentir el impacto).	
4.	Se deben haber definido una lista de impactos en el proyecto y/o el producto por cada riesgo y a partir de este se debe haber categorizado el efecto de cada riesgo en cada uno de los 4 componentes de riesgos (rendimiento, soporte, coste y planificación temporal). Este efecto debe haber sido clasificado como: Catastrófico, Serio, Tolerable o Insignificante luego se deben haber promediado para llegar a un efecto general de cada riesgo.	
5.	Se debe haber realizado la priorización de los riesgos (por ejemplo creando una tabla donde se encuentren los riesgos ordenados por	

	impacto y probabilidad de ocurrencia y estableciendo una línea de corte que defina los más y menos importantes o calculando la exposición general al riesgo). En caso de haberse realizado cálculos para la priorización (por ejemplo si ha priorizado usando la exposición general al riesgo) se deben verificar estos cálculos.	
6.	Por último este análisis, proyección o estimación general del riesgo se debe haber registrado con exactitud.	

Lista de Comprobación para la Reducción y supervisión Plan de Mitigación de Riesgos		
No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	Se debe realizar un plan de mitigación que describa lo que se hace actualmente en el proyecto para reducir el impacto del riesgo. Este plan debe incluir Tareas para la Gestión de Riesgos donde se describa la estrategia a utilizar para identificar el riesgo.	
2.	Las tareas también deben contener estrategias para la mitigación o prevención para los riesgos más importantes (se debe hacer una lista con al menos 10 riesgos) todos de forma general.	
3.	Se deben haber monitoreado factores que puedan contribuir a determinar si un riesgo se hace más o menos probable en este plan. Para ello se deben haber definido indicadores que describan cómo monitorear o detectar que el riesgo ha ocurrido o está próximo (los indicadores pueden ser métricas o eventos específicos).	
4.	El plan también debe contener un Cronograma de revisión y reporte de los riesgos en el plan de mitigación. La revisión de los riesgos debe formar parte de cada revisión de iteración y de aceptación de fases.	
5.	El plan debe incluir una lista de los grupos o personas involucradas en la gestión de los riesgos y la descripción de sus responsabilidades.	
6.	Debe incluir una lista de las herramientas y/o metodologías que serán utilizadas para evaluar el riesgo, seguir el riesgo, o generar reportes del control de estos.	
7.	Debe contener un plan de contingencias en caso de que el riesgo	

	se materialice, que contenga el curso que seguirán las acciones en este caso.	
--	---	--

Anexo 5 Listas de chequeo para la Planificación Temporal.

Lista de Comprobación para aplicación de principios básicos de la planificación temporal.		
No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	Se debe haber realizado una buena compartimentación. Para ello el proyecto debe haberse dividido en un número de actividades y tareas.	
2.	Se deben haber determinado las interdependencias de cada actividad o tarea compartimentada. Deben existir interdependencias entre las tareas y subtareas individuales basadas en su secuencia bien descrita de manera correcta.	
3.	Se deben haber determinado que tareas no pueden comenzar sin el resultado de otras y que tareas pueden realizarse de forma independiente.	
4.	Se debe haber realizado una estrategia de seguimiento para asegurar que si existe retraso este sea reconocido inmediatamente.	
5.	Se deben haber definido las tareas críticas con un grado de resolución para poder supervisarlas.	
6.	Se le debe haber asignado cierto número de unidades de trabajo a cada tarea, por ejemplo el número de personas, recursos y tiempo a cada tarea.	
7.	Se le deben haber asignado una fecha de inicio y otra de finalización que son función de las interdependencias y de si el trabajo se hará a tiempo total o tiempo parcial. Se debe tener en cuenta el tiempo de docencia por ejemplo, ya que este no va a ser trabajado por el	

	estudiante.	
8.	Se debe haber realizado una asignación de esfuerzo que esté en correspondencia con el número de personas que existan en la plantilla.	
9.	El esfuerzo debe haberse distribuido para todas las tareas de la duración prevista para el proyecto.	
10.	Se debe haber asignar a cada tarea que se programe un responsable.	
11.	Cada tarea programada debe tener un resultado definido.	
12.	Se deben haber asociado todas las tareas o grupos de tareas con un hito del proyecto.	
13.	Los hitos se deben haber situado espaciados para que se pueda seguir el progreso.	
14.	Se debe verificar que se hayan usado (al menos uno) los correctamente los métodos de planificación temporal que se hayan utilizado (por ejemplo métodos pueden ser PERT o CPM).	
15.	Se debe verificar que se hayan usado correctamente las herramientas de planificación temporal utilizadas (estas pueden haber sido por ejemplo MS Project y Dotproject).	

Lista de Comprobación para El Plan de Proyecto

No.	Aspecto a comprobar	Cumplido
1.	Debe proporcionar información básica de presupuestos y planificación temporal que será empleada a lo largo del proceso de	

	software, el presupuesto y coste solo se tendrían en cuenta en caso de ser un proyecto de compromiso internacional (pues a los nacionales no se le estima el costo ni el presupuesto).	
2.	Debe ser un documento elaborado relativamente breve y claro teniendo en cuenta que está dirigido a una audiencia diversa.	
3.	Debe comunicar el ámbito y recursos a los gestores del software, personal técnico y al cliente.	
4.	Debe proporcionar un enfoque general del desarrollo del software para todo el personal relacionado con el proyecto.	

Anexo 6 Registro de No Conformidades.**Proyecto** <nombre de proyecto>

Versión 1.0

No Conformidades Detectadas

Elemento de Planificación: <elemento a revisar >

Versión 1.0

Control de versiones:

Fecha	Versión	Descripción	Autor
<>	<>	<>	<>

Tabla de Contenido

[1. Aspectos generales](#)[2.1 Elementos Revisados](#)[2.2 Elementos no revisados y causas.](#)[1. Tabla de No Conformidades Detectadas](#)[2. Recomendaciones](#)[3. ANEXOS](#)

Aspectos generales

[Descripción de Aspectos Generales a tener en cuenta a la hora de analizar el resultado de las revisiones, incidencias en el momento de su desarrollo y otros aspectos relevantes.]

Elementos Revisados.

[Descripción general o lista de los Elementos Revisados, y otros aspectos importantes a tener en cuenta a la hora analizar las No Conformidades Detectadas.]

Elementos no Revisados y causas.

[Descripción general o lista de los Elementos no revisados, la causa de que no se hayan podido realizar las revisiones y cualquier otro elemento importante que aporte la información necesaria para que sean analizadas estas causas y resueltas para la siguiente iteración.]

Tabla de No Conformidades Detectadas

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapas de detección	Nombre de la Lista de Chequeo donde aparece la no
----------	----	----------------	-------------------------	---------------------	---

					conformidad
<Nombre del Elemento>	<>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de detección del error>	<X>

Recomendaciones

Elemento	No	No conformidad	Aspecto correspondiente	Etapa de detección
<Nombre del Elemento>	<>	<Descripción de la No Conformidad>	<Descripción del Aspecto correspondiente>	<Etapa de la detección del error>

Anexos

Anexo <1>

Anexo 7 Cuestionario de Evaluación.

Cuestionario de evaluación de Planificación

Fecha:

Nombre del Proyecto:

Parámetros para evaluar la planificación Estimación	PUNTUACIÓN (Cant/Máximo de puntos)	
a) Estimación de elementos del proyecto. 1(2 ptos) 2(2 ptos) 3(2 ptos) 4(2 ptos) 5(2 ptos) 6(2 ptos) 7(2 ptos)		14
b) Aplicación de técnicas y/o herramientas para estimar 8(4 ptos) 9(3 ptos)		7
c) Uso de Métricas 10(4 ptos) 11(3 ptos)		7

Parámetros para evaluar la planificación Gestión de Riesgos	PUNTUACIÓN (Cant/Máximo de puntos)	
a) Identificación de Riesgos 1(1 pto) 2(1 pto) 3(1 pto) 4(1 pto) 5(1 pto) 6(1 pto) 7(3 ptos)		9
b) Análisis de Riesgos 1(2 ptos) 2(1 pto) 3(1 pto) 4(2 ptos) 5(2 ptos) 6(1 pto)		9
c) Reducción y supervisión de riesgos 1(2 ptos) 2(1 pto) 3(1 pto) 4(1 pto) 5(1 pto) 6(1 pto) 7(3 ptos)		10

Parámetros para evaluar la planificación Planificación Temporal	PUNTUACIÓN (Cant/Máximo de puntos)	
a) Compartimentación 1(3 ptos)		3
b) Interdependencia 2(2 ptos) 3(2 ptos) 5(1 pto)		5
c) Asignación de tiempo 4(1 pto) 6(1 pto) 7(1 pto)		3
d) Validación de esfuerzo 8(1 pto) 9(1 pto)		2
e) Responsabilidades definidas 10(1 pto)		1
f) Resultados definidos 11(1 pto)		1
g) Hitos definidos 12(1 pto) 13(1 pto)		2
h) Uso de herramientas y métodos 14(1 pto) 15(1 pto)		2
i) Plan de proyecto 1(2 ptos) 2(2 ptos) 3(2 ptos) 4(3 ptos)		9

Resumen de la revisión

Puntuación (Cant/Máximo de puntos)	
Estimación	/28
Gestión de riesgos	/28
Planificación Temporal	/28
Valor	/84

Conclusión	
71-84	Muy buena
57-71	Buena
43-57	Regular
-43	Mala

Líder de Equipo Evaluador

Jefe de Proyecto

Anexo 8 Cuestionario a Especialistas sobre la propuesta realizada.

1. ¿Qué beneficios y desventajas cree usted que tiene el procedimiento propuesto?
2. ¿Cree usted que la propuesta de la tesis está a la altura de las necesidades de los proyectos de la Facultad 3?
3. Con la propuesta establecida en los proyectos, ¿cree usted que se podrá lograr una mejor organización y control del proceso de desarrollo de software para los proyectos?
4. ¿Qué importancia usted le concede a la evaluación del proceso de planificación para el éxito de un proyecto?
5. ¿Considera usted que los pasos presentados en la propuesta son los necesarios para efectuar la evaluación del proceso de planificación?

Si cree preciso proponer o eliminar alguno, méncionelo y explíquelo brevemente.

6. En la escala del 1 al 5 otorgue una evaluación al procedimiento propuesto según los criterios siguientes:
 - Satisfacción de las necesidades de los proyectos productivos con respecto a la planificación en estos.
 - Adaptabilidad a los proyectos productivos independientemente de su categorización.

- Posibilidad de aplicación.

7. ¿Cuáles serían los argumentos que usted expondría a favor de la aplicación del procedimiento propuesto?

8. Haga un comentario o aporte sobre la propuesta que es por usted objeto de evaluación. (El comentario es libre y debe reflejar algún elemento de interés que aporte elementos para la propuesta realizada).

Anexo 9 Encuesta para planificadores.

1. ¿Se realiza la planificación? si ___ no___
2. ¿Con qué frecuencia se actualiza la misma?_____
3. ¿Se controla el cumplimiento de las tareas planificadas? si ___ no___
4. ¿Cómo se realiza este control? _____
5. ¿Conoce alguna herramienta para la planificación? si ___ no___
6. ¿Cuál (es)? _____
7. ¿Las ha aplicado? si ___ no___
8. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
9. ¿Conoce algún procedimiento para la planificación? si ___ no___
10. ¿Cuál (es)? _____
11. ¿Los ha aplicado? si ___ no___
12. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
13. ¿Se han tenido que hacer reajustes a la planificación inicial propuesta? si ___ no___
14. ¿Por qué motivo(s)? _____
15. ¿Han existido incumplimientos? si ___ no___
16. ¿Por qué motivo(s)? _____
17. ¿Conoce algún procedimiento para la gestión de riesgos? si ___ no___
18. ¿Cuál (es)? _____
19. ¿Los ha aplicado? si ___ no___
20. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
21. ¿Conoce alguna herramienta para la gestión de riesgos? si ___ no___
22. ¿Cuál (es)? _____
23. ¿Las ha aplicado? si ___ no___
24. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____

25. ¿Conoce alguna metodología para la gestión de riesgos? si ___ no___
26. ¿Cuál (es)? _____
27. ¿Las ha aplicado? si ___ no___
28. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
29. ¿Conoce algún procedimiento para la estimación? si ___ no___
30. ¿Cuál (es)? _____
31. ¿Los ha aplicado? si ___ no___
32. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
33. ¿Conoce alguna herramienta para la estimación? si ___ no___
34. ¿Cuál (es)? _____
35. ¿Las ha aplicado? si ___ no___
36. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
37. ¿Se utilizan técnicas de gestión personal del tiempo? si ___ no___
38. ¿Cuál (es)? _____
39. ¿Cuál se usa en su proyecto?_____
40. ¿Se controlan estas técnicas? si ___ no___
41. ¿Se utiliza PSP o TSP? si ___ no___

Anexo 10 Encuestas a líderes de proyecto.

¿Existe el rol de planificador en su proyecto? Si _ No_

¿Se realiza la planificación en su proyecto? Si _ No_

¿Con qué frecuencia se actualiza la misma?_____

¿Se controla el cumplimiento de las tareas planificadas? Si _ No_

¿Cómo se realiza este control?

Anexo 11 Entrevista a Vicedecanos.

Entrevista a Vicedecanos de producción de las facultades de la UCI.

Nombre y apellidos:

Facultad: _____ Fecha: _____

Preguntas

1. ¿Con qué frecuencia se actualiza la planificación en los proyectos de la facultad y teniendo en cuenta qué aspectos se decide que es necesario actualizarla? _____

2. ¿Se realiza el control de la planificación en los proyectos? _____
3. ¿Cómo? _____

4. ¿Con qué frecuencia? _____
5. ¿Existe alguna forma o procedimiento para determinar si la planificación en los proyectos de la facultad se realiza de manera correcta o para evaluar la planificación? _____
6. ¿Cuál? _____

7. ¿Con qué frecuencia se aplica el procedimiento evaluando la planificación en cada proyecto y teniendo en cuenta qué aspectos se decide que es necesario evaluarla?

8. ¿Utilizan los proyectos de la facultad herramientas para la gestión de riesgo? _____
9. ¿Cuáles son las más usadas? _____

10. ¿Utilizan metodologías para la gestión de riesgo? _____

11. ¿Cuáles son las más usadas? _____

12. ¿Utilizan herramientas para hacer la planificación temporal? _____

13. ¿Cuáles? _____

14. ¿Utilizan métodos para hacer la planificación temporal? _____

15. ¿Cuáles? _____

16. ¿Utilizan técnicas para realizar la estimación? _____

17. ¿Cuáles? _____

18. ¿Se utilizan técnicas de gestión personal del tiempo en el proyecto? _____

19. ¿Usan TSP o PSP? _____

Firma