

GUÍA DE APRENDIZAJE - TEMA 5 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN Y EL ALCANCE

Objetivos:

Ampliar los conocimientos básicos, ya estudiados en el tema 4, sobre la gestión de la integración y la gestión del alcance, dentro de la gestión de proyectos.

Estudiar las principales herramientas y técnicas útiles en la gestión de la integración y del alcance de proyectos informáticos.

Profundizar los apartados anteriores en el caso de proyectos de desarrollo de software.

Índice:

1. Introducción.
2. Gestión de la Integración en PMBOK.
3. Inicio de un Proyecto.
 - 3.1. ¿Cómo empieza un proyecto software?.
 - 3.2. Estudio de Viabilidad.
 - 3.3. Acta de Constitución del Proyecto.
 - 3.4. Enunciado Preliminar del Alcance.
4. Métodos de Planificación de Proyectos.
 - 4.1. Estándares Internacionales.
 - 4.2. Plan de Gestión del Proyecto.
 - 4.3. Estándar IEEE 1058.
5. Ejecución del Plan del Proyecto.
 - 5.1. Gestión de Compromisos.
 - 5.2. Sistema de Autorización de Trabajos.
6. Seguimiento y Control.
 - 6.1. Supervisión y Control de Proyectos Software.
 - 6.2. Acciones Correctivas.
 - 6.3. Gestión de la Configuración.
 - 6.4. Medición de los Resultados.
7. Definición del Alcance
 - 7.1. Definición de los objetivos.
 - 7.2. Especificación de Requisitos Software.
8. Estructuras de Desglose del Trabajo.
9. Descomposición Estructurada de Proyectos Software.

Bibliografía utilizada:

IEEE	ANSI/IEEE Std. 1058: IEEE Standard for Software Project Management Plans. IEEE Computer Society, USA. Existe una versión en castellano en la web: http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/especiales.htm#IEEE_1058	Pgs. 9/15
PIA	Piattini, M.G. et al, Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Ed Ra-Ma. 2007.	Caps. 4 y 5
PMI	PMI Guía de los Fundamentos de la Gestión de Proyectos, Tercera Edición, Project Management Institute, 2004.	Caps. 5 y 6
WIL	Wilson, D.N. and Sifer, M.J., Structured Planning Project Views. En <i>Software Management, 5th edition</i> . IEEE Computer Society, 1997. Existe un proyecto fin de carrera con documentación en castellano y una herramienta: http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pfc/planep/	Pgs. 172/178

Bibliografía complementaria:

- Thayer, R.H. and Yourdon, E. Software Engineering Project Management. 2nd edition. IEEE Computer Society, 1997.

NOTAS DE USO:

- Se indica la referencia de la bibliografía básica (siglas y número de página). Ejemplo: GIL-9/10 significa páginas 9 a 10 de la referencia GIL (ver tabla de bibliografía básica).
- Las transparencias que corresponden se indican entre corchetes. Ejemplo: [T13].
- Se incluyen Ejercicios para realizar por parte de los alumnos. Se identifican con el símbolo ➤.

Contenido:Introducción

[T5]

- MAPA DEL TEMA RESPECTO A PMBOK.
- Lugar que ocupan en el marco PMI de Gestión de Proyectos los conceptos, técnicas y herramientas del tema:

PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Dirigir y Gestionar la Ejecución	T: Gestión de compromisos T: Sistema de autorización de trabajos
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software

C: conceptos que amplían y extienden lo comentado del proceso en el tema 4, pero ahora particularizando en proyectos informáticos y especialmente proyectos software (PS).

T: técnicas y herramientas útiles en el proceso.

S: salidas, es decir, resultados del proceso.

Inicio de un Proyecto

¿Cómo empieza un proyecto software?

PIA-114-116/150, [T6]

- En todo proyecto existen dos inicios: a nivel de empresa y a nivel del propio proyecto.
- El inicio a nivel de empresa está marcado por dos decisiones: decisión de emprender el proyecto, y elección del director o jefe del proyecto.
- La idea o necesidad inicial de un PS puede partir de:
 - La comprobación de que el software existente ha quedado desfasado, es decir, no cumple nuevos requerimientos.
 - Una petición específica de un cliente o usuario.
 - Una propuesta generada dentro de la propia organización de desarrollo.
 - Una necesidad detectada por el departamento de marketing.
 - El personal de mantenimiento de las aplicaciones existentes, que realiza una recomendación específica.
 - Una conclusión a partir de la información obtenida de los usuarios.
- Un informe inicial de necesidades contiene los estudios previos que servirán para tomar la decisión:
 - Diferentes alternativas: comprar un producto software comercial, desarrollarlo internamente, encargar el desarrollo a otra organización, desarrollar sólo una parte.
 - Evaluación de cada alternativa: viabilidad económica, técnica, legal, organizativa, etc.
 - Especificación más detallada de la alternativa elegida.
 - Establecer fechas y compromisos para el comienzo del plan del proyecto.

Estudio de Viabilidad

PIA-116/117, [T7]

- Todos los proyectos son realizables con recursos ilimitados y un tiempo infinito.
- Como esto no es real, antes de pasar a desarrollar un proyecto, debe evaluarse su viabilidad: posibilidad de realización con unos recursos y un tiempo adecuados y disponibles.
- Un estudio de viabilidad de un PS incluye los siguientes aspectos:
 - Económico: ¿es positiva la relación costes/beneficios?.
 - Técnico: ¿existe y está disponible la tecnología necesaria?.
 - Legal: ¿los requisitos cumplen las normas legales, contratos, etc.?.
 - Operativa: ¿puede implantarse de manera efectiva, teniendo en cuenta la filosofía de la organización y la cultura del personal?.

NOTA: Información detallada del estudio de viabilidad se puede encontrar en el documento del proceso “Estudio de Viabilidad del Sistema” de METRICA 3.

PIA-117/118, [T8]

- Los costes de un PS pueden ser:
 - Del personal informático implicado (desde el análisis hasta la instalación),
 - De consultoría,
 - De software adicional (sistemas operativo, SGBD, herramientas CASE, etc.),
 - Del hardware,
 - De la infraestructura (mobiliario, obras, locales, etc.),
 - Debidos al usuario (formación, manuales, etc.).

- Los beneficios no los deben evaluar los técnicos, pueden aparecer como:
 - Nuevas funcionalidades,
 - Eliminación de errores,
 - Reducción de errores,
 - Aumento de velocidad,
 - Aumento de la fiabilidad

Acta de Constitución del Proyecto

PMI- 81-82, [T9]

- El acta de constitución del proyecto es el documento que autoriza formalmente un proyecto.
 - Confiere al director del proyecto la autoridad para aplicar recursos de la organización a las actividades del proyecto.
 - El director del proyecto debe ser identificado y nombrado lo antes posible. El director del proyecto siempre debe ser nombrado antes del inicio de la planificación y, preferentemente, mientras se desarrolla el acta de constitución del proyecto.
- Un iniciador o patrocinador, externo a la organización del proyecto, a un nivel apropiado para la financiación del proyecto, emite el acta de constitución del proyecto.
- En algunas organizaciones, un proyecto no se constituye e inicia formalmente hasta no haber completado una evaluación de las necesidades, un estudio de viabilidad, un plan preliminar o alguna otra forma equivalente de análisis que se haya iniciado por separado.

PMI- 81-82, [T10]

De forma directa o mediante referencia a otros documentos, debe comprender la siguiente información:

- Requisitos que satisfacen las necesidades, deseos y expectativas del cliente, el patrocinador y demás interesados
- Necesidades de negocio, descripción a alto nivel del proyecto o requisitos del producto que el proyecto debe abordar
- Finalidad o justificación del proyecto
- Director del Proyecto nombrado y nivel de autoridad
- Resumen del cronograma de hitos
- Influencias de los interesados
- Organizaciones funcionales y su participación
- Asunciones de la organización, ambientales y externas
- Restricciones de la organización, ambientales y externas
- Oportunidades de negocio que justifiquen el proyecto, incluido el retorno sobre la inversión
- Presupuesto resumido.

PMI- fig 4-2, pg 80, fig 4-3, pg 83, [T11]

Enunciado Preliminar del Alcance

PMI- 86/87, [T12]

El enunciado del alcance del proyecto es la definición del proyecto, los objetivos que deben cumplirse. El proceso Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar aborda y documenta las características y los límites del proyecto, y sus productos y servicios relacionados, así como los métodos de aceptación y el control del alcance. Debe incluir:

- Objetivos del proyecto y del producto
- Requisitos y características del producto o servicio
- Criterios de aceptación del producto
- Límites del proyecto
- Requisitos y productos entregables del proyecto
- Restricciones del proyecto
- Asunciones del proyecto
- Organización inicial del proyecto
- Riesgos iniciales definidos
- Hitos del cronograma
- EDT inicial
- Estimación de costes de orden de magnitud
- Requisitos de gestión de la configuración del proyecto
- Requisitos de aprobación

PMI-80/87, fig 4-2, pg 80, fig. 4.4, pg. 87, [T13]

Metodologías de Planificación de Proyectos

PMI-90

- La metodología de dirección de proyectos define un proceso que contribuye a que un equipo de dirección del proyecto desarrolle y controle los cambios en el plan de gestión del proyecto.

Estándares Internacionales

[T15]

- Los estándares existentes son 2:
 - IEEE 1058: IEEE Standard for Software Management Plans
 - Fecha de publicación: 1987, revisado en 1993
 - ISO/IEC 16326: Software Engineering. Guide for the application of ISO/IEC 12207 to Project Management.
 - Fecha de publicación: 1999.

El Plan del Proyecto

PMI-88/91, [T16] [T17]

- El plan de gestión del proyecto define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto.
- Documenta el conjunto de **salidas de los procesos de planificación**.
- Puede ser resumido o detallado.
- Puede constar de uno o más **planes subsidiarios**:
 - Gestión del alcance del proyecto
 - Gestión del cronograma
 - Gestión de costes
 - Gestión de calidad
 - De mejoras del proceso
 - Gestión de personal
 - Gestión de las comunicaciones
 - Gestión de riesgos
 - Gestión de las adquisiciones

- Documenta el conjunto de salidas de los procesos de planificación del Grupo de Procesos de Planificación e incluye:
 - Los procesos de dirección de proyectos seleccionados por el equipo de dirección del proyecto
 - El nivel de implementación de cada proceso seleccionado
 - Las descripciones de las herramientas y técnicas que se utilizarán para llevar a cabo esos procesos.
 - Cómo se utilizarán los procesos seleccionados para dirigir el proyecto específico, incluidas las dependencias y las interacciones entre esos procesos, y las entradas y salidas esenciales.
 - Cómo se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto
 - Cómo se supervisarán y controlarán los cambios
 - Cómo se realizará la gestión de la configuración
 - Cómo se actualizará y usará la integridad de las líneas base para la medición del rendimiento
 - La necesidad y las técnicas para la comunicación entre los interesados
 - El ciclo de vida del proyecto seleccionado y, para los proyectos de múltiples fases, las fases del proyecto relacionadas
 - Las revisiones clave de dirección acerca del contenido, la extensión y la oportunidad para facilitar la gestión de polémicas sin resolver y decisiones pendientes.

PMI-80/87, fig 4-2, pg 80, fig. 4.5, pg. 89, [T18]

PMI-90 [T19]

- Los principales tipos de Sistemas que pueden dar soporte al desarrollo del PGP son:
 - De Gestión de Proyectos. El equipo de dirección del proyecto usa el sistema de información de la gestión de proyectos, un sistema automatizado, para respaldar la generación del plan de gestión del proyecto, facilitar los comentarios a medida que se desarrolla el documento, controlar los cambios en el plan de gestión del proyecto y publicar el documento aprobado.
 - De Gestión de la Configuración. Es un subsistema del sistema de información de la gestión de proyectos general. El sistema incluye el proceso para presentar los cambios propuestos, realizar el seguimiento de sistemas para la revisión y aprobación de los cambios propuestos, definir los niveles de aprobación para autorizar los cambios y proporcionar un método para validar los cambios aprobados. En la mayoría de las áreas de aplicación, el sistema de gestión de la configuración incluye el sistema de control de cambios. El sistema de gestión de la configuración es también un conjunto de procedimientos formales documentados usados para implementar la dirección y supervisión técnica y administrativa para:
 - Identificar y documentar las características funcionales y físicas de un producto o componente
 - Controlar cualquier cambio en dichas características
 - Registrar e informar cada cambio y su estado de implementación
 - Dar apoyo a la auditoría de los productos o componentes para verificar el cumplimiento de los requisitos..
 - De Control de Cambios. El sistema de control de cambios es un conjunto de procedimientos formales documentados que definen cómo se controlan, se cambian y se aprueban los productos entregables y la documentación del

proyecto. El sistema de control de cambios es un subsistema del sistema de gestión de la configuración. Por ejemplo, para los sistemas de tecnología de la información, un sistema de control de cambios puede incluir las especificaciones (textos, código fuente, lenguaje de definición de datos, etc.) para cada componente del software.

- Suelen formar una jerarquía:
 - Control Cambios \subset G. Configuración \subset G. Proyecto

Estándar IEEE 1058 para Proyectos Software

NOTA: En la web está disponible un trabajo con la **versión en castellano** del estándar (http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/especiales.htm#IEEE_1058).

IEEE-9, [T20]

- Objetivos y alcance:
 - Definir el formato y contenido de los planes de gestión de proyectos software (PGPS).
 - Que pueda ser aplicado a todo tipo de proyectos software.
 - Que pueda ser aplicado a alguna o a todas las fases del ciclo de vida de un producto software.
 - Identificar el conjunto mínimo de elementos que deberán aparecer en todos los PGPS.
 - Que los usuarios puedan incorporar nuevas secciones y subsecciones, pero tratando de respetar la estructura y ordenación definidas.

IEEE-9/10, [T21], [T22] y [T23]

- Conceptos manejados:
 - Actividad: una unidad de trabajo principal que debe ser completada para poder alcanzar los objetivos del producto software. Sus características son:
 - Tienen fechas de comienzo y final precisas,
 - Incorpora un conjunto de tareas,
 - Consume recursos,
 - El resultado son productos de trabajo.
 - Producto básico (baseline): un producto de trabajo que ha sido formalmente revisado y acordado, y que sólo puede ser cambiado por medio de procedimientos de control de cambios formalizados.
 - Cliente: el individuo u organización que especifica y acepta los entregables del proyecto. Puede ser interno o externo a la organización que realiza el proyecto. Puede ser o no ser el usuario final del producto software.
 - Acuerdo (project agreement): un documento(s) acordado por la autoridad del proyecto y por el cliente. Puede incluir lo siguiente:
 - Un contrato, especificaciones de requerimientos de usuarios, especificaciones funcionales, el PGPS, ...
 - Entregables (project deliverables): Los productos que serán entregados al cliente. En el acuerdo deberán figurar las cantidades, fechas de entrega y lugares de entrega.
 - Función del proyecto (project function)¹: una actividad que se realiza durante toda la duración del proyecto: gestión del proyecto, gestión de la configuración, aseguramiento de calidad, etc.

¹ Este concepto equivale aproximadamente al de “Proceso” en el modelo PMI de gestión de proyectos.

- Revisión (review): una reunión en la cual uno o varios productos de trabajo son presentados al personal del proyecto, gestores, usuarios, clientes, etc. para su comentario o aprobación.
- Proyecto software (PS): conjunto de todas las funciones, tareas y actividades, técnicas y de gestión, necesarias para satisfacer los términos y condiciones del acuerdo del proyecto.
- Gestión de PS: los procesos de planificación, organización, dotación de personal, supervisión, control, y puesta en marcha de un PS.
- Plan de gestión de un proyecto software (PGPS): Documento que define las funciones, actividades y tareas (técnicas y de gestión) necesarias para satisfacer los requerimientos de un PS según se han definido en el acuerdo del proyecto.
- Tarea: la unidad de trabajo más pequeña que se tiene en cuenta en la gestión del PS. Es un trabajo bien definido asignado a uno o varios miembros del equipo del proyecto. Las tareas relacionadas forman una actividad.
- Paquete de trabajo: una especificación del trabajo que debe ser llevado a cabo para completar una actividad o tarea.
 - Incluye: los productos de trabajo, requerimientos de personal, duración estimada, recursos necesarios, criterios de aceptación de los productos, nombre del responsable, ...
- Producto de trabajo: cualquier ítem tangible que se obtiene como resultado de una función, actividad o tarea. Ejemplos:
 - Requerimientos del cliente,
 - Plan del proyecto,
 - Especificaciones funcionales,
 - Documentos de diseño,
 - Código fuente y objeto,
 - Manuales de usuario,
 - Instrucciones de instalación,
 - Planes de prueba,
 - Procedimientos de mantenimiento,
 - Calendario,
 - Presupuesto, ...

IEEE-11, [T24]

- Formato del PGPS:
 - Página del título
 - Hoja de revisión
 - Prefacio
 - Tabla de contenidos
 - Lista de figuras
 - Lista de tablas
 - 1. Introducción.
 - 1.1. Visión general del proyecto.
 - 1.2. Entregables del proyecto.
 - 1.3. Evolución del PGPS.
 - 1.4. Materiales de referencia.
 - 1.5. Definiciones y acrónimos.
 - 2. Organización del proyecto.
 - 2.1. Modelo de procesos.
 - 2.2. Estructura organizativa.

- 2.3. Fronteras e interfaces organizativas.
- 2.4. Responsabilidades
- 3. Procesos de gestión.
 - 3.1. Objetivos y Prioridades de la Gestión.
 - 3.2. Asunciones, dependencias y restricciones.
 - 3.3. Gestión de Riesgos.
 - 3.4. Mecanismos de supervisión y control.
 - 3.5. Plan de personal.
- 4. Procesos técnicos.
 - 4.1. Métodos, herramientas y técnicas.
 - 4.2. Documentación del software.
 - 4.3. Funciones de soporte al proyecto.
- 5. Paquetes de trabajo, calendario y presupuesto.
 - 5.1. Paquetes de trabajo.
 - 5.2. Dependencias.
 - 5.3. Requerimientos de recursos.
 - 5.4. Presupuesto y distribución de recursos.
 - 5.5. Calendario.

Componentes adicionales

Índice

Apéndices

NOTA: La explicación de los apartados anteriores se encuentra en IEEE-12/15.

- **Ejercicio:** Comprender los diversos apartados que propone el estándar, comparando la versión oficial en inglés con la castellana para conocer el vocabulario.
- **Ejercicio:** Leer el ejemplo de Plan de Proyecto Software disponible en el trabajo “Plan de gestión del Proyecto Software OPT” (<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/especiales.htm#OPT>).

Ejecución del Plan del Proyecto

NOTA: Las habilidades genéricas de gestión se dejan para el tema de aspectos humanos.

Gestión de Compromisos

PIA-83, [T26]

- Es un aspecto esencial dentro de la realización de un PS.
- Los directivos deben tomar decisiones y adoptar compromisos después de que los técnicos de desarrollo de software hayan emitido sus opiniones sobre si los compromisos son o no factibles.

Sistema de Autorización de Trabajos

PMI-47, [T26]

- Es un procedimiento formal para asegurar que el trabajo del proyecto es realizado en el tiempo adecuado y en la secuencia correcta. El principal mecanismo consiste en que para comenzar a trabajar en una actividad, tarea o paquete de trabajo es necesaria una autorización escrita.

Seguimiento y Control

Supervisión y Control de Proyectos Software

PIA-103-104, [T28]

- Los objetivos de la supervisión y seguimiento de PS (SSPS) son:
 - Comparar los resultados actuales con los previstos en el plan.
 - Tomar acciones correctivas cuando existan desviaciones significativas respecto de lo previsto en el plan.
 - Acordar compromisos con el personal afectado por las acciones correctivas.
- Es muy útil, ya que la detección temprana de los problemas es el primer paso para resolverlos.
- La Supervisión de los resultados supone las siguientes actividades:
 - Definir o desarrollar estándares que establezcan las medidas que deben cumplirse.
 - Establecer sistemas de informes de supervisión, para ello se deben determinar los datos necesarios, y quién y cuándo los recibe.
 - Medir los resultados.

PIA-104, [T29] y [T30]

- Algunos problemas originan desviaciones respecto del plan:
 - Dificultad para definir el trabajo con detalle suficiente,
 - Poca implicación del equipo de proyecto durante la planificación,
 - Dificultades al constituir y organizar el equipo,
 - Organización del equipo poco precisa,
 - El proyecto se considera poco importante o interesante,
 - No existen planes de contingencia,
 - Mala comunicación con la dirección y/o el cliente,
 - Mala comprensión en las líneas de comunicación de la organización,
 - Dificultad al trabajar con otros departamentos de la organización.
 - Mala dirección del proyecto,
 - Poca asistencia y ayuda de la dirección,
 - El director del proyecto no se compromete con el equipo, y
 - Dificultades al valorar los riesgos.
- Las principales causas de estos problemas son:
 - Planificación insuficiente,
 - Plan del proyecto no realista,
 - Cambios del cliente y/o la dirección,
 - Planes de contingencia insuficientes,
 - Incapacidad para controlar el progreso,
 - Incapacidad de detectar los problemas tempranamente,
 - Número de puntos de verificación insuficientes,
 - Problemas de plantilla, y
 - Complejidades técnicas.

PIA-103-104, [T31]

- El Control de un PS supone las siguientes actividades de seguimiento:
 - Seguimiento de los costes frente al presupuesto,
 - Seguimiento de los sucesos frente al calendario,
 - Seguimiento de los aspectos técnicos críticos del proyecto,
 - Seguimiento del tamaño de los productos software,

- Generación de datos históricos (para estimación de proyectos futuros),
- Seguimiento de hitos (determinar objetivamente cuando se ha completado cada hito).

Acciones Correctivas

PMI-46, [T32]

- Una acción correctiva (AC) es cualquier acción realizada con el fin de que los resultados futuros esperados del proyecto estén en consonancia con el plan del proyecto.
- Una AC puede ser el resultado (output) de diversos procesos de control:
 - Control global de los cambios,
 - Control de cambios en el alcance,
 - Control del calendario,
 - Control de costes,
 - Control de riesgos.

[T33]

- En proyectos software (PS) las acciones correctivas se deben realizar cuando se producen desviaciones respecto de:
 - Los hitos completados,
 - El tamaño del software,
 - El esfuerzo,
 - El coste, y
 - El tiempo empleado en realizar los diferentes productos.
- En PS las acciones correctivas pueden ser:
 - Añadir personal,
 - Reducir el alcance o contenido de una entrega, o
 - Alargar o retrasar el calendario.

Gestión de la Configuración

PMI-99, [T34]

- Es un procedimiento documentado utilizado en la dirección y vigilancia técnica y administrativa de proyectos para:
 - Identificar y documentar las características físicas y funcionales de un ítem o sistema.
 - Controlar cualquier cambio en dichas características.
 - Registrar e informar sobre los cambios y su estado de implantación.
 - Auditar los ítems y sistemas para verificar su conformidad con los requerimientos.
- En PS complejos es muy importante, recibe el nombre de Gestión de la Configuración Software (GCS/SCM). Existen herramientas CASE para tal fin. Permiten automatizar el control de los cambios en las diversas versiones y 'releases' en el código, ejecutables, documentación, manuales, etc.

Medidas de los Resultados [T35]

- Es necesario disponer de técnicas de medida para poder detectar las desviaciones respecto del plan del proyecto. También son necesarias para estimaciones y para control de calidad.
- En PS, existen cientos de métricas diferentes, que podemos agrupar en dos grandes clases:
 - Métricas de procesos: miden aspectos sobre el proceso de desarrollo del software.
 - Métricas de producto: miden propiedades del propio producto software. Dichas propiedades pueden ser:
 - Internas: directamente medibles (número de líneas de código), o
 - Externas: que se miden indirectamente a partir de otras propiedades (mantenibilidad).

Definición del Alcance

NOTA: Comienza la gestión del alcance.

Definición de los objetivos

PIA-81/82, [T37]

- La primera tarea del director del proyecto es clarificar los objetivos del proyecto.
- Un objetivo de proyecto es un enunciado que especifica los resultados que se deben conseguir.
- Los objetivos bien definidos son los que cumplen las siguientes características:
 - Asequible: identifica una meta que puede alcanzarse con los tiempos y restricciones existentes.
 - Definitivo: especifica concretamente qué es lo que se debe lograr y en qué grado de detalle.
 - Cuantificable: indica un criterio de finalización.
 - De duración específica: define la duración de las actividades.

La Especificación de Requisitos Software

[T38]

- La Especificación de Requisitos Software (ERS) es la descripción del producto que se quiere obtener en un PS.
 - En general debe cumplir:
 - Documentar las características de dicho producto o servicio.
 - Indicar las relaciones entre el producto o servicio que se creará y las necesidades del negocio o cualquier otro estímulo que dieron lugar al proyecto.
 - El detalle inicial debe ser suficiente para soportar la planificación del proyecto.
 - Se suele ir ampliando conforme se avanza en el desarrollo del proyecto.
 - Cuando la organización que realiza el proyecto lo hace para otra segunda organización (comprador), la descripción inicial del producto suele ser realizada por el comprador.
- En los últimos años, ha surgido un campo nuevo que está cobrando mucha importancia: Ingeniería de Requisitos Software.

Estructuras de Descomposición de Trabajos

PMI-112/118, [T40]

- EDT: del inglés ‘work breakdown structure’ (WBS).
- Una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto.
- La EDT organiza y define el alcance total del proyecto.
- La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.
- El trabajo planificado comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel más bajo, denominados paquetes de trabajo, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costes.

PMI – 114, Fig. 5-6, [T41].

- Ejemplo de EDT.

PMI-112-118

- Plantillas de EDT: Aunque cada proyecto es único, los EDT's pueden ser reutilizados de forma que un EDT de un proyecto previo puede servir de plantilla para un nuevo proyecto.

PMI-112/118, [T43] y [T44]

- Para generar un EDT se emplea una técnica de descomposición que supone subdividir los principales entregables del proyecto en otros más pequeños. La descomposición continua hasta un nivel de detalle suficiente para soportar las futuras actividades del proyecto (planificación, ejecución, control y cierre).
- Los principales pasos de la descomposición son:
 - 1) Identificar los principales elementos del proyecto (primer nivel). En unos casos serán los entregables del proyecto y la gestión de dicho proyecto; en otros casos el primer nivel de descomposición viene determinado por las fases del ciclo de vida del proyecto (ver T27).
 - 2) Para cada elemento, decidir si puede realizarse una adecuada estimación de costes y de la duración con el nivel de detalle actual. En caso afirmativo ir al paso 5 y en caso negativo ir al paso 3.
 - 3) Identificar los elementos que constituyen el entregable. Los elementos constituyentes deberán ser descritos en términos:
 - de resultados tangibles y verificables en orden a facilitar medidas de la ejecución, y
 - de cómo el trabajo del proyecto se realizará realmente.
 - 4) Para cada elemento constituyente, ir al paso 2.
 - 5) Verificar la exactitud de la descomposición:
 - ¿Son los ítems más inferiores necesarios y suficientes para la realización de los ítems descompuestos?. NO => modificar los elementos constituyentes (añadir otros, eliminar o redefinir los existentes).
 - ¿Está cada ítem clara y completamente definido?. NO => revisar o expandir las descripciones.
 - ¿Está cada ítem planificado de forma apropiada?, es decir, con estimaciones de tiempo y costes y asignado a una unidad organizacional que se hace responsable de completarlo satisfactoriamente.

PMI-106, fig. 5.2, PMI-113, fig 5.5 [T45]

- Contexto del proceso de Crear el EDT según PMBOK

PMI-117. [T46]

- Además del diagrama con la descomposición, también se produce un documento llamado Diccionario de la EDT.
- Describe el contenido detallado de los componentes que se incluyen en una EDT, incluidos los paquetes de trabajo.
- Para cada componente de la EDT (cada caja), incluye:
 - un identificador,
 - un enunciado del trabajo,
 - la persona/grupo responsable,
 - una lista de hitos del cronograma,
 - información sobre contratos (opcional),
 - requisitos de calidad (opcional), y
 - referencias técnicas (opcional).

- Además de lo anterior, para los paquetes de trabajo puede incluir también:
 - lista de las actividades del cronograma relacionadas,
 - recursos necesarios, y
 - una estimación de costes.

- WIL-172/173, [T47]
- En ingeniería del software suelen tener al menos tres niveles:
 1. Se corresponde con las fases tradicionales del ciclo de vida: requisitos, diseño, codificación, pruebas, implementación.
 2. Corresponde a las actividades estándares que han sido identificadas para cada una de dichas fases (según la metodología seguida).
 3. Es específico de cada proyecto y corresponde a los paquetes de trabajo (1 o 2 semanas).
- El producto de un proyecto está definido por la colección de entregables.
- Un paquete de trabajo está completado cuando todos sus entregables han sido producidos.
- Las tareas se pueden definir cómo el proceso de aplicar ciertas habilidades personales a las 'entradas' (entregables de tareas previas) para producir los entregables (de la tarea).
- Las dependencias entre tareas están determinadas por las relaciones entre entregables:
 - Una entrada de una tarea es una entrada del proyecto o un entregable de otra tarea (predecesora).
 - Un entregable de una tarea es un entregable del proyecto o una entrada de otra tarea (sucesora).

PMI-116, Fig. 5-5 [T48]

- EDT basado en las fases de un proyecto software

Descomposición Estructurada de Proyectos Software

[T49]

- Es una técnica que combina otras dos técnicas:
 - o EDT para definir la jerarquía de descomposición del trabajo en base a los entregables.
 - o DFT (Diagramas de Flujo de Trabajo) para representar las dependencias temporales entre componentes del EDT, también en base a los entregables.
- Referencias:
 - o Wilson, D.N. and Sifer, M.J. (1997): Structured Planning Project Views. En Software Management, 5th edition. IEEE Computer Society.
 - o Versión en castellano en la doc del curso.
 - Prototipo en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pfc/planep/>

WIL-173/174, [T50-T54]

- Los diagramas de flujos de trabajo (DFT/WFD) representan gráficamente las relaciones jerárquicas entre los grupos de tareas.
- Son análogos a los DFD's: las tareas sustituyen a los procesos (rectángulos) y los entregables a los flujos de datos (flechas).
- Los pasos para crear un DFT son:
 - Descripción de una tarea padre.
 - Partición en tareas hijas.
 - Asociar flujos de trabajo externos a las tareas hijas.
 - Enlazar las tareas hijas entre sí mediante flujos de trabajo locales.
- Cuando una tarea es dividida en varias tareas hijas, sus entradas y entregables también pueden ser repartidos entre las tareas hijas o compartidos por varias de ellas.

WIL-174/175, [T55]

- Un sistema de flujos de trabajo (SFT/WFS) es la colección de DFTs que describe un proyecto completo y las dependencias entre todos los niveles de tareas en el proyecto.
 - Incluye un Diccionario de flujos de trabajo: lista de todos los flujos de trabajo y sus composiciones.
 - El EDT es una representación compactada del SFT.
- **Ejercicios:** El alumno debe aprender bien esta técnica. Para ello se recomiendan las siguientes **actividades de aprendizaje:**
- 1) Leer el trabajo “Descomposición Estructurada de Proyectos Software mediante Flujos de Trabajo” (<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/especiales.htm#DFT>). Incluye la explicación detallada de la técnica y varios ejemplos de aplicación.
 - 2) Probar la técnica realizando el ejercicio voluntario individual. Este ejercicio sirve para subir nota.
 - 3) Aprender a usar la aplicación PlanEP (<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pfc/planep/>), probando con el ejemplo del punto 2).