

Apéndice N

CONCEPTOS Y TÉCNICAS DE “PROJECT MANAGEMENT”

ÍNDICE

N.1. Introducción	2
N.2. Métodos e instrumentos de información y recursos	3
N.2.1. Capitalización de la experiencia (storage memory)	3
N.2.2. Vigilancia (Method Survey)	3
N.2.3. Benchmarking (Inteligencia económica)	3
N.2.4. Adquisición continua de apoyo logístico (CALs)	3
N.2.5. Gestión de la configuración	4
N.3. Métodos e instrumentos de expresión de la necesidad	5
N.3.1. La especificación funcional de prestaciones (FPS)	5
N.3.2. La técnicas de marketing	5
N.3.3. La ergonomía	5
N.4. Métodos de gestión del diseño de productos y procesos	6
N.4.1. La metodología del valor y las técnicas de análisis funcional	6
N.4.2. Diseño a objetivos designados:	6
N.4.3. El despliegue de la función calidad (QFD)	6
N.4.4. Customer Oriented Product Concepting (COPC)	6
N.4.5. Ingeniería simultánea (CE)	7
N.4.6. Diseño centrado en la fabricación y el montaje (DFMA)	7
N.4.7. Target Costing	7
N.4.8. Cambio de utillaje en 10 minutos (SMED)	8
N.4.9. Technology Road Map (TR)	8
N.4.10. Apoyo logístico integrado (ILS)	8
N.5. Metodologías de la calidad	9
N.5.1. El enfoque Hoshin Kanri	9
N.5.2. La filosofía Kaizen	9
N.5.3. El método Poka Yoke	9
N.5.4. El control total de la calidad (TQC)	9

N.5.5. La gestión total de la calidad (TQM)	9
N.5.6. Los métodos de Taguchi	10
N.5.7. Los experimentos relacionados con la calidad	10
N.5.8. Los ensayos y el control estadístico de la calidad	11
N.5.9. El aseguramiento de la calidad	11
N.5.10. La seguridad de funcionamiento	11
N.6. Metodologías e instrumentos de gestión de costes	11
N.6.1. Métodos de evaluación de proyectos	12
N.6.2. Métodos de estimación de costes	12
N.7. Metodologías de gestión de tiempos	13
N.7.1. PERT (Programme Evaluation and Review Technique)	13
N.7.2. CPM (Critical Path Method)	13
N.7.3. El grafo ROY	14
N.7.4. El diagrama de GANTT	14
N.8. Métodos y conceptos organizativos	14
N.8.1. Estructura de desagregación del proyecto (EDP ó WBS)	14
N.8.2. Tipos de organizaciones (funcional, matricial y por proyectos)	14
N.8.3. PMI (Sistema de información del proyecto)	15
N.9. Bibliografía	16

N.1. INTRODUCCIÓN

El presente apéndice se plantea como complemento del apéndice m y de las diversas referencias de la tesis a los conceptos y técnicas de gestión de proyectos. Su objetivo es, por tanto, recoger de modo sintético los principales conceptos y técnicas de este área del conocimiento, conocida en el ámbito internacional como “Project Management”. De esta forma, el presente apéndice sirve como consulta para profundizar en los elementos introducidos en partes precedentes de la tesis y que no se describen en el cuerpo principal de la misma por brevedad y con el fin de agilizar la lectura. Además, tal como se explicaba en anteriores partes de esta tesis, otro de los objetivos planteados con este apéndice es crear un cuerpo de conocimiento que sirva de bases para futuras investigaciones en esta línea.

Por otro lado, cabe comentar que su contenido no se centra en el sector de la construcción, sino que engloba la gestión de proyectos en general. Como consecuencia de esto, gran parte de los conceptos recogidos tienen su origen en el ámbito industrial. Finalmente, cabe observar que el presente apéndice tiene también la función de servir como

glosario, con el objetivo de aclarar y dar una descripción general de algunos de los términos que aparecen en el cuerpo de tesis y, sobretodo, en el estudio realizado en el apéndice M.

N.2. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE INFORMACIÓN Y RECURSOS

N.2.1. Capitalización de la experiencia (storage memory)

También se le denomina “retorno de la experiencia” o “Storage Memory” en la terminología anglosajona. Con este nombre se conoce el conjunto de procedimientos mediante los cuales cierta empresa se organiza para recoger, analizar y poner a disposición de los proyectos la experiencia de la organización articulada en información que pueda servir para su correcto desarrollo. Se trata, por tanto, de un conjunto de información sobre soluciones validadas, puntos donde es necesario determinar la factibilidad mediante trabajos complementarios o innovaciones resultados de la I+D. En la medida de lo posible tiende a implementarse informáticamente.

N.2.2. Vigilancia (Method Survey)

También llamado “Method survey” en inglés o “Veille” en francés, con el significado de seguimiento, inspección o control. Se trata de una metodología mediante la cual se busca reforzar la vigilancia de una empresa sobre su entorno para orientar mejor sus decisiones y acciones mediante la organización de la recogida y puesta en memoria de las ideas e informaciones publicadas o conseguidas en vista a su explotación. Es un proceso complementario de la capitalización de la experiencia que se centra en la información externa a la empresa.

N.2.3. Benchmarking (Inteligencia económica)

Según Balm (1994), el benchmarking es “una acción continua de comparación de un proceso, producto o servicio con una actividad similar con buena reputación, con el fin de fijar los objetivos y las acciones de mejora ambiciosas y realistas, para conseguir llegar a ser el mejor de los mejores en un tiempo razonable”. Se trata, por tanto, de un proceso de obtención de información allí donde los productos y las prácticas o procedimientos se tienen por satisfactorios según ciertos puntos juzgados como interesantes, incluso si se sitúan en sectores económicos o dominios diferentes. Podrá acudir al benchmarking en las decisiones estratégicas, organizacionales, comerciales o técnicas de la empresa o de un proyecto.

N.2.4. Adquisición continua de apoyo logístico (CALs)

Esta metodología, originada en el Departamento de Defensa de los Estados Unidos y cuyo nombre es un acrónimo de “Continuous Acquisition and Logistic Support”, tiene como objetivo proveer al coordinador de realización del proyecto o producto de un sistema para

tener conocimiento permanente de la información sobre el desarrollo del proyecto en cada una de las empresas implicadas en la concepción, realización y mantenimiento del sistema o de sus partes, a fin de poder coordinar sus acciones y/o modificar el reparto de trabajo. Consiste, por tanto, en mantener un sistema de datos único y coherente referente a aspectos relacionados con la logística necesaria para la materialización del producto e informatizar este sistema para facilitar los intercambios y la trazabilidad.

N.2.5. Gestión de la configuración

La denominada “gestión de la configuración” es el conjunto de procedimientos que permiten conocer en todo momento la constitución de un producto o de cada una de sus variantes, es decir, administrar sus evoluciones y asegurar la trazabilidad.

A los constituyentes del producto deben asociarse, desde su definición, los procesos de realización, de mantenimiento, de reparación y de eliminación, así como sus fuentes de recursos, de manera que se tengan en cuenta en posteriores modificaciones y rediseños.

N.3. MÉTODOS E INSTRUMENTOS DE EXPRESIÓN DE LA NECESIDAD

N.3.1. La especificación Funcional de Prestaciones (FPS)

Una “Especificación Funcional de Prestaciones, también conocida como FPS (Functional Performance Specification), es un documento por el cual un peticionario expresa sus necesidades o las de aquél que representa en lenguaje funcional. La FPS es, por tanto, una expresión de la necesidad del cliente o un pliego de condiciones para el diseño de un producto. En ocasiones, para cada una de las funciones anteriores se definen unos criterios de evaluación junto con sus niveles, asignando a cada uno un cierto grado de flexibilidad (Tassinari, 1994).

N.3.2. La técnicas de marketing

Las técnicas de marketing son también parte integrante del conjunto de herramientas asociadas a la gestión de proyectos (AFNOR; 1997), pues suponen otra manera de determinar la necesidad del proyecto. En su diversidad, presentan formas y denominaciones diferentes y pueden ser realizadas por personal interno o consultores externos a la organización. Entre ellos podemos distinguir, en lo referente a este contexto, dos grandes grupos; estudios cualitativos y cuantitativos. Las conclusiones del estudio generan en ocasiones lo que se denomina “Pliego de condiciones de marketing”, y que es un documento base para la posterior elaboración del pliego de condiciones funcional.

N.3.3. La ergonomía

La ergonomía se engloba también entre las disciplinas asociadas a la gestión de proyectos, pues supone una información de interés para el diseño del proyecto. Respecto a ella existen todo un conjunto de métodos y técnicas que con frecuencia aplican especialistas internos o externos de la empresa. Completan las técnicas de marketing mediante el estudio de las interacciones estáticas y dinámicas entre el producto y sus usuarios, tanto para definir la necesidad como para indicar las soluciones y verificar su eficacia. Dicho estudio se realiza en el plano físico y mental de los trabajadores. Su objeto es adaptar el producto a la fisiología, morfología y psicología humana con la ayuda de normas, estándares y reglamentos. Se estudia lo ya existente mediante el análisis funcional de la necesidad del usuario en búsqueda de soluciones. En ocasiones se utilizan maquetas estáticas y dinámicas.

N.4. MÉTODOS DE GESTIÓN DEL DISEÑO DE PRODUCTOS Y PROCESOS

N.4.1. Metodología del valor y técnicas asociadas (análisis funcional, etc.)

Estas técnicas y han sido tratadas con extensión en el capítulo 5 y sus apéndices. A este respecto, cabría hacer hincapié en su origen y aplicación general, más allá, por tanto, del ámbito de la construcción.

N.4.2. Diseño a objetivos designados

Históricamente, el diseño centrado en objetivos se desarrolló a partir del denominado DTC (“Design to Cost”), originado en el seno del Departamento de Defensa de los Estados Unidos como una metodología de gestión articulada en cuatro fases que buscaba reducir costes mediante un compromiso de incentivación con suministradores (Dean & Unal, 1992). Posteriormente, esa primera metodología fue evolucionando hacia un enfoque más global, originando lo que vino a denominar DTLCC (“Design to Life Cycle Cost”) o Diseño centrado en el ciclo de vida y hacia otros aspectos del proyecto, en lo que pasó a denominarse “diseño centrado en objetivos” o DTO (Design to Objectives). En el desarrollo de esta investigación se ha explorado la bibliografía al respecto encontrándose multitud de variantes de esta metodología según el aspecto en el que pone acento el diseño (calidad, plazo, comercialización, etc.).

N.4.3. QFD (Quality Function Deployment)

Esta técnica es la máxima expresión de lo que se denomina desarrollo integrado de procesos y productos (IPPD: Integrated Product and Process Development). Su procedimiento, que necesita con frecuencia de un especialista externo, se basa en el desarrollo de una primera función básica, la calidad, mediante la construcción de matrices constituidas en cascada, de modo que permite a la vez tener una síntesis de lo que se ha hecho con base en la introducción y combinación de información para orientar las decisiones, dejando constancia de la trazabilidad de las mismas. El éxito de este proceso depende en gran parte de la calidad de la información introducida. Los objetivos de esta técnica son los siguientes: asegurar a lo largo del proceso de concepción la satisfacción de las necesidades del cliente, identificar los imperativos reales de calidad, proveer de matrices para la síntesis y explotación de los resultados de otros instrumentos de la calidad, suscitar la comunicación entre las competencias existentes dentro de la empresa y favorecer la búsqueda de una concepción tanto en el producto como en el proceso.

N.4.4. Customer Oriented Product Concepting (COPC) o "Concepción del producto orientada al cliente"

El objetivo último de esta metodología es intentar minimizar o eliminar el rediseño y la aparición de problemas tras el lanzamiento del producto, mediante una concepción del diseño orientada al cliente y no al productor o ejecutivo de la empresa fabricante, es decir,

intentar producir bien “a la primera”. Para ello se plantea un proceso de trabajo en equipo interdisciplinar de cara a llegar a recomendaciones para el diseño del producto.

Dicho proceso se plantea de modo que se identifican y cuantifican los requerimientos del usuario final, se evalúan según su desempeño las características de los productos de la empresa y otros fabricantes, se correlacionan las características de diseño del producto con los planes de marketing y negocios, se usa la tecnología apropiada o metodología para aportar las funciones necesarias del producto para cumplir la tarea del usuario y se utilizan métodos de fabricación adecuados para la construcción del producto.

Todo esto se integra en una estructura matricial de asistencia en el diseño del concepto o idea general del producto, de manera que satisfaga, por un lado, las necesidades del usuario desde el punto de vista del desempeño, del precio y la distribución, y por otro lado las necesidades y planes de la empresa.

N.4.5. La ingeniería simultánea (Concurrent Engineering o CE)

A esta técnica se le conoce con los nombres de “Concurrent Engineering” u “Simultaneous Engineering”. Ambos hacen referencia al mismo concepto de ingeniería simultánea. Está englobada dentro de las disciplinas correspondientes al ámbito de la gestión de proyectos. El objetivo principal de esta metodología es concentrar todos los servicios implicados en la concepción, la realización y el soporte logístico del producto, por oposición a la aproximación secuencial a través de diferentes servicios de la empresa. Es decir, en esencia la ingeniería simultánea pretende articular un modo de desarrollar en paralelo las actividades del proyecto: concepción comercial, desarrollo, diseño detallado, ingeniería de producción, aprovisionamiento. Para ello se constituye un equipo muy ligado al producto, con miembros de cada disciplina que trabajan en estrecho contacto diario en un determinado local, intentando, en la medida de lo posible, integrar también los suministradores. Su origen es consecuencia del acortamiento de los ciclos de vida de los productos, lo cual obliga a reducir drásticamente el tiempo transcurrido entre la concepción y la comercialización de un nuevo producto para competir con éxito.

N.4.6. Diseño centrado en la fabricación y el montaje (DFMA)

El Diseño centrado en la fabricación y montaje (DFMA) es un método de desarrollo que se propone reducir el tiempo de montaje y/o su coste, los costes del producto, las inversiones y los costes de desarrollo. Se articula a través de la reducción del número de piezas, tiempos y coste de montaje por pieza, alimentación e inserción. Como su nombre indica, es una técnica propia del ámbito de la producción industrial.

N.4.7. Target Costing

El Target Costing es un enfoque descendente desde los requerimientos del mercado hasta el producto o servicio y su coste. En el contexto de esta técnica, se determina un objetivo de precio para un producto o servicio determinado, a partir del análisis de mercado.

y las entrevistas con los clientes. Por otro lado, se establece un objetivo de beneficio por parte de la dirección. La diferencia entre ambos será el objetivo de coste a alcanzar. Para evaluar la adecuación del diseño a este objetivo de coste prefijado, se cotejará el coste del producto diseñado con el grado de cumplimiento de las diversas funciones identificadas para el producto, utilizando una matriz similar a la matriz función-coste empleada en el ámbito del análisis funcional.

N.4.8. Cambio de utillaje en 10 minutos (SMED)

Esta técnica nace como respuesta a la dificultad de determinadas industrias, en las que la producción diversificada de pequeños volúmenes, hace necesarios muchos montajes y ajustes para producir una gran variedad de productos en pequeñas cantidades. Para ello se propuso un sistema que disminuyese los tiempos de ajuste mediante la implantación basado en un montaje y ajuste en un tiempo en minutos de un solo dígito. Por ello se conoce a esta técnica con el nombre de “sistema SMED” (“Single-Digit Minute Exchange of Die”).

N.4.9. Technology Road Map (TR)

Se trata de una técnica orientada al diseño y cálculo del coste de nuevos productos, especialmente los que están en la fase de concepción. Su operativa se basa en matrices de funciones con el objeto de describir y comparar diversas alternativas de diseño de un producto. A grandes rasgos, la operativa de esta técnica se basa en recoger y evaluar en una matriz las diversas alternativas tecnológicas para la consecución de una cierta función. Puede encontrarse un ejemplo de aplicación en la obra de Shillito & De Marle (1992).

Esta técnica tiene un interesante campo de aplicación en lo referente al análisis de procesos, servicios, sistemas, capital y proyectos de construcción internos a la compañía. La matriz generada mediante la aplicación de esta metodología aporta una base de información articulada a través de un lenguaje común, y permite, por tanto, almacenar grandes cantidades de información de forma concisa, siendo un excelente método de comparación entre diversas alternativas. A este respecto, cabe comentar también que es un poderoso instrumento de comunicación para visualizar todas las posibles opciones y documentar el proceso de decisión.

N.4.10. Apoyo logístico integrado (ILS)

Mediante esta metodología se asegura la optimización del binomio Producto/Entorno de soporte para la satisfacción del cliente. Define un conjunto de medios humanos y materiales, organizado y estructurado para permitir a un producto obedecer con eficiencia a sus especificaciones, en todo instante de su ciclo de vida y al mejor coste (global). Por tanto, dicha técnica contribuye a responder desde la concepción a las exigencias de fiabilidad, mantenimiento, disponibilidad y seguridad. Por otro lado, define la adquisición de medios requeridos por la logística, optimizándola mediante la organización de un conjunto de métodos para controlar el flujo durante y tras la producción.

N.5. GESTIÓN DE LA CALIDAD

N.5.1. El enfoque “hoshin kanri”

Se trata de un enfoque japonés de la gestión de la calidad de la empresa, dirigido a concretar los objetivos estratégicos y las perspectivas de futuro y desarrollar los medios para llevarlo a cabo (Akao, 1991). “Hoshin” en japonés significa metal reluciente o, en un sentido menos literal, se traduce como política o rumbo, mientras que “kanri” significa gestión o control. Según Eureka & Ryan (1990), Mizuno definía el hoshin kanri como un despliegue y participación en la dirección, objetivos y propuestas de la gestión de la empresa por parte de la dirección a los empleados o colaboradores y para cada unidad de la organización, en orden a encauzar el trabajo de acuerdo con una planificación, para posteriormente evaluar, investigar y realimentar los resultados o ir a través del ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) de forma continua, intentando mejorar el desempeño de la organización.

N.5.2. La filosofía “kaizen”

Es una filosofía de la calidad basada en la búsqueda de la mejora continua de la organización en lo referente a productos, procesos o servicios, en contraposición con el concepto de mejora discontinua mediante actuaciones puntuales de mejora. Según Imai (1986), kaizen significa mejora continua en la vida personal, doméstica, social y profesional. Aplicado al campo profesional, el Kaizen hace referencia a la mejora continua englobando a todos los miembros de una organización, gestores y técnicos.

N.5.3. El método “poka-yoke”

Con el nombre de “Poka-yoke” suele hacerse referencia a una metodología de origen japonés para la verificación de productos e identificación de fallos, cuyo objetivo es tratar de aumentar la calidad de los productos a base de reducir errores en la línea de fabricación. De esta manera se logra aumentar la satisfacción del cliente y bajar precios como consecuencia de una reducción de los costes asociados a la no calidad.

N.5.4. El control total de la calidad (TQC)

El Control total de la calidad (Total Quality Control o TQC) es el sistema desarrollado en Japón para la implementación del kaizen o mejora continua, siguiendo las enseñanzas de Deming (1989 y 1993), Juran (1981 y 1983), Feigenbaum (1961) y otros que exportaron a Japón el concepto de calidad. La filosofía del sistema consiste en el control de la calidad del producto no sólo en su fabricación, sino del sistema mismo de ejecución, mantenimiento y retirada del mismo. En el proceso de TQM son aplicables herramientas de gestión, planificación y los métodos de Taguchi.

N.5.5. La gestión total de la calidad (TQM)

La denominada Gestión Total de la Calidad o TQM es una percepción americana de la gestión de la calidad, como maduración y evolución del concepto y sistemática del TQC, queriendo ir más allá del control mediante la orientación del concepto de calidad a la satisfacción del cliente y no únicamente en la adecuación de la producción a las prescripciones de diseño.

N.5.6. Los métodos de Taguchi

Los métodos de Taguchi fueron desarrollados por Genichi Taguchi con el objetivo de mejorar la implementación del TQC en Japón. Se basan en diseños de experimentos para conseguir la máxima optimización posible de las características de calidad para un objetivo específico. No se trata simplemente de una aplicación estadística del diseño de experimentos, sino que incluyen la integración de estos en un potente proceso de ingeniería. Su mayor ventaja es su facilidad de aplicación. Su objetivo no es solamente optimizar una función arbitraria, para lo que han sido utilizados en los Estados Unidos, sino reducir la sensibilidad de los diseños de ingeniería hacia lo que se denominan “factores de ruido” incontrolables, es decir, que producen disfunciones importantes. En este contexto, la función utilizada es la “señal de ruido”, es decir, aquella que indica que hay algo que perturba las características previstas diseño. El objetivo es, por tanto, que la variación externa afecte al diseño lo menos posible. De este modo, estas técnicas permiten grandes reducciones en las tolerancias de diseño, que son los máximos responsables del coste de fabricación. De hecho, la integración de las características de calidad y el coste a través de la función de pérdidas de Taguchi (Taguchi & Yokoyama, 1994) fue un gran avance en el campo de la calidad y el coste. Se estima que los métodos de Taguchi aportaron un 80% de las ganancias japonesas en calidad y ha tenido también un gran éxito en USA (Dertouzos et al., 1989), llamándoles en ocasiones métodos de “diseño robusto” (Phadke, 1989).

N.5.7. Los experimentos de calidad

Según Montgomery (1991) "El diseño de un experimento es un test en el que se cambian intencionadamente las variables de un proceso o sistema para poder observar e identificar las razones de los cambios en la respuesta del mismo...". En el ámbito de la calidad, los métodos de diseño experimental juegan un papel importante en el desarrollo y mejora de procesos y productos. El diseño de experimentos (también llamado DOE por la expresión inglesa “Design of experiments”) es la aplicación de principios geométricos a una muestra estadística en orden a minimizar el número de experimentos necesarios para obtener la respuesta a un problema o minimizar la varianza de los coeficientes de estimación obtenidos mediante la regresión. Afecta, en primer lugar, a la cantidad de esfuerzo, y de allí al coste. En segundo lugar, afecta a la calidad del resultado. Afecta, por tanto, a dos de los elementos esenciales del valor: la calidad y el coste.

N.5.8. El control estadístico de la calidad

Durante las dos últimas décadas se han desarrollado multitud de aplicaciones estadísticas al control de la calidad, cuando el concepto de esta quedaba restringido a la conformidad de la producción respecto al diseño. Posteriormente, con la evolución de otras concepciones de la calidad basadas en la satisfacción del cliente, el control estadístico de la calidad quedó englobado en un enfoque más amplio, sin perder su vigencia.

N.5.9. El aseguramiento de la calidad

El denominado “aseguramiento de la calidad” es un enfoque posterior de la calidad cuyo objetivo es obtener la máxima confianza en la conformidad del producto respecto las necesidades del cliente, con el objetivo de demostrar a este las aptitudes de la empresa en materia de concepción, desarrollo y mantenimiento. A este efecto, se pone en práctica dentro del cuadro de proyecto y del sistema de calidad de la empresa un ensamblaje de disposiciones y procedimientos con los siguientes objetivos:

- i) establecer el plan de aseguramiento de la calidad del proyecto, estructurar matricialmente y verificar la conformidad del producto a fin de asegurar que las exigencias son satisfechas
- ii) identificar los medios y competencias para obtener la calidad requerida y la trazabilidad.
- iii) Prever la programación de auditorías de calidad internas o a los suministradores.

N.5.10. La seguridad de funcionamiento

Con la expresión “seguridad de funcionamiento” suele englobarse el conjunto de actividades orientadas a conseguir las aptitudes de un producto que le permitan disponer de las prestaciones funcionales específicas, en un momento dado, durante la duración prevista, sin daño para sí mismo ni para su entorno (AFNOR, 1997). Su objeto es, por tanto, contribuir a la concepción, materialización y mantenimiento de un producto para satisfacer las exigencias del cliente en lo concerniente a asegurar su correcto funcionamiento. Este objetivo general se concreta en establecer las relaciones cualitativas y cuantitativas entre las características de un producto y los procesos asociados, de una parte, y la adecuación a los usos previstos, de otra para la consecución de este fin. Por consiguiente, se busca también prever las condiciones que afectarán a su desempeño y buscar los medios para evitar estas condiciones o sus consecuencias negativas. Para hacer esto se elaboran modelos teóricos, planes de experiencia aplicados a fin de validar estos modelos y completar los datos para ponerlos a disposición de los creadores del producto o proyecto. Esta “seguridad de funcionamiento” se suele caracterizar por cuatro parámetros: fiabilidad, mantenibilidad, disponibilidad y seguridad, aunque en ciertos proyectos intervienen también la duración de la vida útil, la capacidad de supervivencia y la invulnerabilidad.

N.6. MÉTODOS DE GESTIÓN DE COSTES

N.6.1. Métodos de evaluación de proyectos

Normalmente suelen utilizarse dos indicadores de rentabilidad financiera de un proyecto: el TIR (tasa interna de retorno) y el VAN (Valor Actual Neto). Tal como se recoge en el apéndice M de esta tesis, existen otros indicadores y variantes de estos, si bien en este apartado se describirán los dos anteriormente citados por considerarlos los más usuales.

El TIR (tasa interna de retorno)

El TIR (tasa interna de retorno) es el tipo máximo de interés que se puede pagar sobre un capital prestado, asumiendo que todo el capital necesario para financiar el proyecto es capital ajeno. La expresión para calcularlo se recoge en el apéndice M de esta tesis, en el apartado referente a la gestión de costes.

El VAN (valor actual neto)

El VAN (valor actual neto), se puede utilizar como medio de determinar si un proyecto es lo suficientemente rentable como para que se pueda considerar una buena inversión. El tipo de interés para calcularlo se suele denominar el criterio de la tasa de retorno, que es el coste estimado más un margen por exceso para asignación de riesgos. La expresión para calcularlo se recoge en el apéndice M de esta tesis, en el apartado referente a la gestión de costes.

N.6.2. Estimación de costes

Método paramétrico

Este método de estimación de costes se basa en el conocimiento del coste de los sistemas, subsistemas, componentes, equipos, procesos o tareas ya realizadas en el dominio concerniente y donde las características son conocidas. Este análisis determina los parámetros, es decir, las características donde las variaciones tienen una influencia sobre los costes buscados. Existen métodos matemáticos (de regresión simple o múltiple) que permiten aislar o combinar la influencia de los parámetros determinantes. El método paramétrico se aplica generalmente al principio del proyecto, sobre las tareas o productos donde falta definición. Permite estimar los órdenes de magnitud donde la precisión puede ser mejorada por la graduación sobre casos conocidos, próximos al caso considerado. Para el cálculo de los costes según este tipo de modelos existen diversas herramientas, algunas comercializadas y otras elaboradas internamente, la mayoría de las cuales se articulan hoy día mediante un programa informático.

La estimación de costes por analogía

El método de estimación de costes por analogía se realiza a partir de datos de costes constantes sobre los productos o procesos similares ya realizados. De este modo se establece una analogía o relación de proporcionalidad entre los proyectos ya realizados y aquel sobre el que se plantea la estimación de costes. A este respecto cabe comentar que la determinación de los coeficientes de analogía es delicada, y debe estudiarse bien para no cometer errores como por ejemplo considerar linealidad en la variación de un coste cuando no la hay. Desde el punto de vista práctico, ofrece la ventaja de que su aplicación es rápida, si bien el grado de precisión que permite es más bien bajo, ya los resultados de la estimación son órdenes de magnitud.

Método analítico

La estimación analítica de costes es una evaluación detallada del producto o proceso, descomponiendo los recursos necesarios en elementos homogéneos (materiales, mano de obra, compras, subcontratación y gastos). Como es obvio, la agregación de los costes de estos recursos debe guardar coherencia con las reglas contables en vigor. Esta técnica requiere una base de datos detallada, e implica el conocimiento de todos los factores y recursos, lo que entraña una mayor pesadez de estimación. No obstante, es el método más preciso de cálculo de costes.

N.7. MÉTODOS DE GESTIÓN DEL TIEMPO

N.7.1. PERT (Programme Evaluation and Review Technique)

El célebre método PERT, cuyo nombre se deriva de la expresión “Programme Evaluation and Review Technique” (Programa de evaluación y revisión técnica) se basa en descomponer el proyecto en una serie de “actividades” (entendiendo como actividad la ejecución de una tarea que necesita para su realización la utilización de uno o varios recursos, considerando como característica fundamental su duración). Otro concepto fundamental de este método es el “suceso” (etapa, nudo o acontecimiento), que representa un punto en el tiempo; no consume recursos y sólo indica el principio o el fin de una actividad. La representación gráfica de las tareas y sucesos se realiza mediante un diagrama compuesto por círculos (o casillas) y flechas, representando, respectivamente, sucesos y tareas.

N.7.2. CPM (Critical Path Method)

El CPM (Método del camino crítico) es una técnica muy similar al diagrama PERT. Su diferencia fundamental es la nomenclatura y la posterior introducción de una relación entre el coste y la duración de las actividades, cosa que el PERT no tiene en cuenta al estimar la duración de las actividades para un nivel de coste dado. Por otro lado, en ocasiones se habla de otra diferencia: mientras que el CPM trabaja con duraciones

deterministas, el PERT, más centrado en los aspectos temporales, utiliza estimaciones probabilísticas para la duración de las tareas.

N.7.3. El grafo ROY

Denominado así en honor a su creador, B.Roy. Es similar a los dos anteriores, y su idea básica es la interdependencia entre las distintas actividades que componen el proyecto, así como la determinación del camino crítico. Este método tiene como ventaja la mayor flexibilidad para simular la interrelación existente entre las actividades.

N.7.4. El diagrama de GANTT

También llamado PERT-calendario. Es la aplicación más extendida en la construcción. Se denomina así en honor a Henry L. Gantt. Fue desarrollado en los años diez. En él, las distintas operaciones se representan por líneas horizontales, de longitud proporcional a su duración. Para la solución propuesta permite apreciar la coordinación de las secuencias, las colas de espera y los tiempos ociosos. A partir de ello pueden plantarse soluciones alternativas encaminadas a acercarse más al objetivo deseado.

N.8. INSTRUMENTOS Y CONCEPTOS ORGANIZATIVOS

N.8.1. Estructura de desagregación del proyecto (EDP ó WBS)

Heredia (1995) define la estructura de desagregación del proyecto o EDP (traducción española de la expresión “Work Structure Breakdown” o WBS), como “un modelo sistémico de la composición o alcance del Proyecto, considerado en todos sus aspectos, incluidos los de su entorno”. Según describe el citado autor, de la citada definición se extrae que estos aspectos serían subsistemas del proyecto, tales como los correspondientes a “actividades” o “tareas” o “paquetes” de contratos que lo componen y configuran en cada una de las fases del ciclo de vida. Existen muchas variantes en el modo de llevar a cabo esta concepto, si bien en todas ellas cabe identificar una idea común, basada en una modelización de los procesos para la realización del proyecto.

N.8.2. Tipos de organizaciones según su estructura

En el contexto del cuerpo teórico de la gestión de proyectos o “Project Management” suele hablarse de tres tipos de organizaciones, según la forma de organización que se plantee:

Organización funcional (tradicional)

Suelen definirse así las organizaciones clásicas estructuradas según áreas funcionales, de modo que la responsabilidad se divide según ciertas funciones (producción, ingeniería,

etc.). Según este esquema clásico, que ha imperado en las organizaciones durante gran parte del siglo XX, las áreas funcionales se agruparían en secciones, estas en departamentos, y estos en divisiones.

Organización por proyectos

Una organización por proyectos es aquella en la que el criterio de estructuración es el proyecto, es decir, se difumina el concepto de área funcional donde está un conjunto de personas especializadas en un aspecto que dependen de un responsable del área y pasan a formar parte de un equipo bajo la responsabilidad de una persona a cargo de un proyecto. En ocasiones se habla también de “organización por productos” (Kenzner, 2001), si el criterio de organización es cada uno de los productos emitidos por la organización. En este caso, en vez de organizar el árbol de responsabilidad por áreas funcionales (como en el caso de la organización funcional), estaría organizado por productos, de manera que existiría un responsable o gestor en cada uno de los productos de la organización. En este sentido, se plantea también la posibilidad de estructurar la organización por procesos, en coherencia con la nueva tendencia a la gestión por procesos de las organizaciones (AENOR, 2000).

Organización matricial

El esquema de organización matricial es el punto medio entre los dos anteriores, el personal trabaja con dos jefes: uno responsable del área funcional en la que está especializada la persona en cuestión, y otro que se encarga de la gestión del proyecto. Este esquema puede suponer una ventaja desde el punto de vista de que aporta una mayor perspectiva del trabajo a realizar, si bien puede implicar también la aparición de conflictos.

Cada uno de los esquemas anteriores implica una serie de ventajas e inconvenientes. Baste citar al respecto los recogidos en Kenzner (2001) o Heredia (1995). Existen también variaciones en la terminología.

N.8.3. El sistema de información del proyecto o “PMIS”

En el ámbito de la gestión de proyectos suele hablarse con frecuencia de lo que se ha denominado el “Sistema de información del proyecto”, en terminología inglesa “Project Management Information System” o simplemente PMIS. En definitiva, este concepto no es sino un procedimiento preestablecido de comunicación y archivo de la información para asegurar el orden y eficacia de la gestión de la información. Todo ello puede concretarse en políticas, procedimientos, formatos, listados de chequeo, así como herramientas informáticas o una combinación de ellos.

N.9. BIBLIOGRAFÍA

AFNOR (1997) “Qualité en conception: la rencontre: besoin-produit ressources”. Ed. AFNOR.

Akao, Y., ed. (1991). “Hoshin Kanri: Policy Deployment for Successful TQM”. Ed. Productivity Press.

Balm, G.J. (1994). “Evaluer et améliorer ses performances”. Ed. AFNOR.

Dean, E. B. and R. Unal (1992). “Elements of Designing for Cost”, AIAA 1992 Aerospace Design Conference, Irvine CA, 3 a 6 de febrero, AIAA-92-1057.

Deming, W.E. (1989) “Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis”. Ed. Díaz de Santos.

Deming, W. E. (1993). “The New Economics for Industry, Government, Education”. Ed. Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study.

Dertouzos, N. L., R. S. Lester, and R. N. Solow (1989). “Made in America: Regaining the Productive Edge”. Ed. HarperPerennial.

Eureka, W. E. and N. E. Ryan (1990). “The Process-Driven Business: Managerial Perspectives on Policy Management”. Ed. ASI Press.

Feigenbaum, A.V. (1961) “Total Quality Control, Engineering and Management”. Ed. McGraw-Hill.

Heredia, R. de. (1993) “Calidad Total. Conceptos generales y aplicación a proyectos de construcción”. Ed. Alción.

Heredia, R. de (1995). “Dirección Integrada de Proyecto – DIP – Project Management”. Ed. E.T.S. de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. 2ª ed. (1ª ed. En 1985).

Imai, M. (1986). “Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success”. Ed. McGraw-Hill Publishing Company.

Ishikawa, K. (1982). “Guide to Quality Control”. Ed. Tokyo: Asian Productivity Organization. (2ª edición).

Juran, J.M., Gryna, F.M. y Bingham, R.S. (1981) “Planificación y análisis de la calidad”. Ed. Reverté. (Traducción de “Quality Planning and analysis from product development through use”. Ed. McGraw-Hill).

Juran, J.M., Gryna, F.M. y Bingham, R.S. (1983) "Manual de control de calidad". Ed. Reverté. (2ª edición). (1ª edición, "Quality Control Handbook". Ed. McGraw-hill. 1951).

Kenzner, H. (2001) "Project Management. A system Approach to Planning, Scheduling and Controlling". Ed. Van Nostrand Reinhold.

Montgomery, D. C. (1991). "Design and Analysis of Experiments". Ed. John Wiley and Sons, New York NY. (3ª edición).

Petitdemange, C. (1997). "Le management par projet. 80 démarches opérationnelles au choix". Ed. EFE.

Phadke, N. S. (1989). "Quality Engineering Using Robust Design". Ed. Prentice Hall.

Taguchi, G. and Y. Yokoyama (1994) "Taguchi Methods: Design of Experiments". Ed. American Supplier Institute, Dearborn MI, in conjunction with the Japanese Standards Association, Tokyo, Japan.

Tassinari, R. (1994). "Practique de l'Analyse Fonctionnelle". Ed. Dunod, París. (traducción española: "El producto adecuado: práctica del análisis funcional". Ed. Marcombo.).