

Material Imprimible

Curso Project Management

Módulo Gestión del tiempo

Contenidos:

- Gestión del tiempo de un proyecto
- Cronograma de actividades
- Diagramas para elaborar un cronograma de actividades
- Estimaciones de la duración de actividades
- Asignación de recursos

Gestión del tiempo de un proyecto

La **Gestión del Tiempo del Proyecto** incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Estos procesos interactúan entre sí y con otros de distintas áreas de conocimiento.

Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Asimismo, cada uno de estos se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del mismo, en caso de que este esté dividido en fases.

El cronograma de actividades es un elemento de suma importancia en la gestión de proyectos, ya que es un calendario para que el *Project Manager* conozca el momento en que cada actividad se debe llevar a cabo, las tareas que ya se han completado y la secuencia en que cada fase tiene que ser ejecutada. No obstante, hay que tener en cuenta que la precisión de esta herramienta de gestión de proyectos dependerá de la efectividad con que se lleven a cabo las actualizaciones.

Debido a la incertidumbre que implica cualquier proyecto, el cronograma de actividades se ha de revisar periódicamente, de forma simultánea al transcurso de la ejecución. Revisar el contenido de este calendario y ponerlo al día es necesario, ya que siempre pueden identificarse nuevos riesgos o surgir la necesidad de cambios.

Esta herramienta, en manos del *Project Manager*, transforma el proyecto de una simple visión a un plan minucioso y basado en el tiempo.

Podemos decir que los cronogramas permiten obtener ventajas, que podemos enumerar según lo siguiente:

- Proporcionan una base para supervisar y controlar el desarrollo de todas y cada una de las actividades que componen el proyecto.
- Ayuda a determinar la mejor manera de asignar los recursos, para que se pueda alcanzar la meta del proyecto de manera óptima.
- Facilita la evaluación, de manera en que cada retraso puede afectar a otras actividades y a los resultados finales.
- Permite averiguar dónde van a quedar recursos disponibles, de forma que se puede proceder a su reasignación a otras tareas o proyectos.
- Sirve de base para realizar un seguimiento del progreso
- Es claramente importante que un director tenga esta información, que permite observar el progreso del proyecto y corregir desviaciones.

Para elaborar un cronograma se pueden utilizar diversas metodologías que sirven de base para generar una herramienta confiable y eficiente. La elección de la más indicada en cada caso, depende de cada proyecto y sus necesidades. Así, por ejemplo, se pueden aplicar los métodos del Diagrama de Gantt, CPM - Pert o algún tipo de análisis de redes, en función de su creciente complejidad.

En cualquier caso, la información necesaria para la elaboración de un calendario de este tipo ha de ser, como mínimo:

- La descripción del alcance del proyecto, que permite determinar las fechas de inicio y final clave, los principales supuestos detrás del plan, así como las limitaciones y restricciones clave. También puede incluir expectativas de los interesados, que a menudo determinan los hitos del proyecto.
- Asimismo, la lista de actividades y necesidades de recursos, ya que es importante determinar si hay otras restricciones a tener en cuenta en el desarrollo de la programación. La comprensión de las capacidades de los recursos unida a la experiencia profesional del *Project Manager* ayudará a conocer qué factores o circunstancias, como vacaciones, días libres, etc., pueden afectar al cronograma de actividades y, por tanto, al proyecto.
- Otra información necesaria son los calendarios personales y de proyecto, puesto que en la programación del mismo se ha de incorporar la información relativa a los días laborables, los turnos, y la disponibilidad de los recursos.
- Por último, los riesgos del proyecto, dado que su comprensión es necesaria para planear cada actividad con tiempo suficiente para hacer frente y responder a los riesgos identificados, pero calculando la posible aparición también de riesgos no identificados previamente.

Tengan en cuenta que conocer toda esta información antes de la elaboración del cronograma de actividades de proyecto permite incrementar la flexibilidad al máximo, minimizando el riesgo.

Ahora bien. Como dijimos, existen diversas metodologías para elaborar un cronograma de actividades. Podemos mencionar:

- El diagrama de Gantt o Pert
- El camino crítico
- El *fast tracking*

El diagrama de Gantt o Pert facilita la creación de una representación gráfica de las actividades del proyecto, el tiempo que se tardan en completar y la secuencia en que se deben ejecutar.

Mientras que el Diagrama de Gantt es la herramienta idónea para cualquier tipo de proyecto, muy recomendable para los más sencillos, Pert proporciona excelentes resultados cuando la complejidad aumenta.

Por su parte, la metodología llamada camino crítico permite buscar y calcular, de entre todas las actividades que se deben completar, la ruta crítica a tomar.

Este camino hace posible completar el proyecto en el menor tiempo posible, ya que se determina en función de los cálculos de los plazos más tempranos y más ajustados posibles de inicio y fin para las actividades que contiene el mismo, estimando las dependencias entre ellas.

También puede utilizarse el *fast tracking*, que es un método que se basa en la reordenación de las actividades que permite llevar a cabo un trabajo más paralelo. De esta forma, se sustituyen las secuencias por simultaneidad de forma que, actividades que normalmente se llevarían a cabo una tras otra, se ejecutan al mismo tiempo al aplicar esta técnica.

Hay que tener en cuenta que, además de la intensidad en recursos que exige, la aplicación de esta metodología aumenta el riesgo, ya que disminuye la capacidad de hacer frente a los cambios.

Finalmente diremos que es importante que desde el momento de recopilación de la información necesaria para crear el cronograma de actividades hasta su representación gráfica, y siguiendo cualquiera de los métodos propuestos, se cuente con la participación de representantes de los grupos de interés, cuya visión, además de enriquecer la planificación, evitará perder tiempo en efectuar revisiones e introducir cambios que se podrían haber previsto.

Una vez que se ha realizado el esquema básico del cronograma de actividades, es necesario revisarlo para asegurarse de que cada actividad está alineada con los recursos necesarios para su ejecución, tanto humanos, como materiales y temporales. Además, durante la ejecución de proyecto será necesario continuar con el seguimiento.

Para llevar a cabo esta tarea se pueden aplicar cualquiera de las siguientes herramientas:

- El método de la cadena crítica ayuda a evitar errores en materia de disponibilidad de recursos. Este planea actividades utilizando sus últimas posibles fechas de inicio y fin, añadiendo más tiempo entre cada una de ellas, que luego podrá utilizarse para gestionar las interrupciones de trabajo.
- El análisis *what if*, que es un método que compara y mide los efectos de diferentes escenarios en un proyecto. Para esto utiliza simulaciones para determinar los efectos de varios supuestos adversos o nocivos, como el que los recursos que no están disponibles a tiempo o que surjan retrasos en unas u otras áreas del proyecto. Basándonos en esos datos se pueden medir y planear los riesgos que presenta cada uno de los escenarios para preparar la toma de decisiones.
- También podemos mencionar la nivelación de recursos, que consiste en reorganizar la secuencia de actividades para hacer frente a la posibilidad de tener que afrontar que los recursos necesarios no estén disponibles. Además resulta de gran utilidad para asegurarse de que los recursos no se someten a una demanda excesiva.

Si al aplicar este método se observa que los recursos están disponibles solo en cantidades limitadas, será necesario aplicar cambios en el cronograma de actividades para asegurar que aquellas más críticas tengan suficientes recursos.

Sin embargo, no solo se logran los objetivos temporales realizando un cronograma, puesto que es fundamental tener en cuenta los siguientes factores:

- Personal competente y experimentado
- Objetivos claramente definidos y acordados
- Personal disponible a tiempo
- Plan de proyecto completo
- Cronograma interno detallado
- Responsabilidad individual para cada entregable
- Revisiones internas regulares
- Seguimiento de la lista de ítems de acción
- Problemas detectados tempranamente y resueltos
- Revisión regular de las áreas de riesgos
- Subcontratistas tratados como parte del equipo
- Dependencias controladas y gerenciales

Y... ¿cuáles son las causas más comunes de fracaso a la hora de lograr los objetivos propuestos? Veamos

- Gerente de Proyecto y equipo part-time
- Personal Prestado
- Personal no disponible a tiempo
- Personal escaso
- Responsabilidades difusas
- Plan incompleto o solo completo a nivel general
- El director de Proyecto supone que existe progreso
- El director de Proyecto cede el control al cliente o subcontratista
- El director de Proyecto supone que las dependencias están cumpliendo
- El director de Proyecto supone que los subcontratistas están cumpliendo
- Los problemas son pospuestos o ignorados

Planificación de las actividades en función del tiempo. Tareas para definir las y controlarlas

Siguiendo con lo aprendido anteriormente, diremos que la definición de actividades en un cronograma resulta el elemento básico para poder trabajar en forma adecuada en la planificación.

En este sentido, deben tomarse en cuenta los siguientes ítems:

- El primer paso, la definición de actividades
- El segundo paso, el secuenciamiento de actividades
- El tercer paso, la estimación de la duración de actividades
- El cuarto paso, el desarrollo del cronograma
- Y el quinto paso, el control del cronograma

Comenzando con el primer paso, que es la definición de actividades, diremos que a la hora de identificar los principales elementos del proyecto, que generalmente son los entregables del mismo más su dirección, es necesario tomar la decisión sobre las estimaciones adecuadas de costo y duración.

Este paso puede ser desarrollado con el siguiente nivel de detalle para cada elemento:

- Identificación de los elementos constituyentes del entregable en términos de resultados tangibles y verificables
- Verificar la correcta descomposición para ver si los niveles inferiores son necesarios y suficientes para la terminación del ítem descompuesto y para ver si cada ítem está correctamente definido
- Agregar todas las acciones definidas en el plan de riesgo
- Incluir actividades vinculadas al plan de calidad, definiciones standard y procedimientos que serán aplicados
- Planes de capacitación
- Documentación de todos los temas considerados durante la planificación

En la definición de actividades deben programarse las siguientes tareas:

- Dentro de los *inputs* o entradas, el desarrollo del WBS, enunciar el alcance, recabar información histórica, analizar restricciones, definir hipótesis y consultar a expertos
- Las herramientas y técnicas a utilizar son la descomposición de tareas y las plantillas
- Los *outputs* o salidas son el listado de actividades, el detalle de soportes y la actualización de WBS

En el segundo paso, que es el secuenciamiento de actividades, definiremos estas tareas:

- Dentro de los *inputs* o entradas encontramos la lista de actividades, la descripción del producto, los sectores involucrados, el análisis de restricciones y los hitos
- Las herramientas y técnicas a utilizar son el Método Diagrama de Precedencias, Método Diagrama de Flechas, Método Diagrama de Condiciones, y Plantilla de Redes
- Los *outputs* o salidas son los diagrama de red y la lista de actividades actualizadas

Por su lado, en la estimación de la duración de las actividades fijaremos las siguientes tareas:

- Los *inputs* o entradas son la lista de actividades, el análisis de restricciones, la definición de hipótesis, los requerimientos de recursos, recabar información histórica e identificación de riesgos

- Las herramientas y técnicas a utilizar son las consultas a expertos, la estimación por analogía, cuantificación de la duración y reservas de tiempo
- Los *outputs* o salidas son la estimación de duración, las bases de estimaciones y la lista de actividades actualizadas

En el cuarto paso, que es el desarrollo del cronograma, definiremos las siguientes tareas:

- Como *inputs* o entradas, el diagrama de red, la estimación de duración, los requerimientos de recursos, la descripción de los recursos, los calendarios, analizar restricciones, definir hipótesis, adelantos y atrasos y plan de riesgos
- Las herramientas y técnicas a utilizar son el análisis matemático, la reducción de duración, la simulación, la nivelación de recursos, el software de administración de proyectos y la estructura de codificación
- Los *outputs* o salidas son el cronograma, los detalles de respaldo, el plan de gestión de tiempos y el plan de administración de recursos

Finalmente, en el control del cronograma detallaremos las siguientes tareas:

- Dentro de los *inputs* o entradas, el cronograma, los informes de avance, los requerimientos de cambios, y el plan de gestión del tiempo
- Las herramientas y técnicas a utilizar son el sistema de control de cambios, la medición de rendimiento, la planificación adicional, el software de administración de proyectos y el análisis de variantes
- Los *outputs* o salidas son la actualización de cronogramas y la acción correctiva y aprendizaje

Modelos para realizar un cronograma

Comenzando esta clase con un pequeño repaso de temáticas ya vistas hasta aquí, diremos que un **diagrama** es un gráfico que puede ser simple o complejo, con pocos o muchos elementos, pero que sirve para simplificar la comunicación y la información sobre un proceso o un sistema determinado.

Para la gestión del tiempo, un diagrama favorece a la visualización de los procesos y sus tiempos, permitiendo así el control del proyecto.

Un diagrama de red es una forma gráfica de ver tareas, dependencias y la ruta crítica del proyecto. Los cuadros o nodos representan tareas y las dependencias se muestran como líneas que conectan esos cuadros.

Sabemos que no es posible planificar las actividades necesarias para lograr un objetivo sin definir el camino a seguir. Por esto, se puede citar al diagrama de red como una de las herramientas más importantes en la dirección de proyectos y más poderosos aún si se combina con el método PERT/CPM de análisis y red y se determina el camino crítico. Asimismo, un diagrama de red muestra las actividades relacionadas al proyecto, su duración y las interrelaciones entre las mismas.

Al analizar el diagrama con el método PERT se puede obtener, en resumen, la siguiente información:

- El camino crítico, al que podríamos definir como el conjunto de tareas que, de retrasarse, impactarían negativamente el tiempo de término del proyecto.
- La holgura de las tareas no críticas, lo que define el grado de flexibilidad que tenemos en la planificación de las mismas.

El diagrama de red sirve de base para el proyecto, por lo que, gracias a este diagrama, podemos:

- Visualizar el programa de trabajo con las tareas que deben suceder en paralelo y las que no se deben atrasar
- Iniciar actividades con la asignación de recursos, dependiendo de las relaciones de las actividades y el impacto que tengan las mismas en el proyecto.
- Identificar riesgos asociados a tareas del camino crítico y también aquellas que no pertenecen al mismo.

Por otro lado podemos manifestar que los diagramas de red pueden documentarse con las siguientes técnicas:

- Método de diagrama de precedencias
- Método de diagrama de flechas
- Método de diagramación condicionada

Veamos de qué se trata cada uno de ellos

En el diagrama de precedencia las actividades están representadas en cuadros o nodos y conectadas por flechas AON, es decir, *Activity on Node*. Todas las conexiones muestran que cuando una actividad es terminada, otra puede empezar. Esto es conocido como una conexión término a comienzo.

Existen tres formas más para indicar la relación entre un par de actividades, a saber:

- En la forma comienzo-a-comienzo, *B* puede comenzar una vez que *A* ha iniciado. En situaciones como esta es improbable que las dos empiecen simultáneamente y es probable que haya un tiempo líder entre sus comienzos. Asimismo, el periodo entre dos orígenes puede ser colocado en la conexión e incluido en el análisis de la ruta crítica.
- En la relación término-a-término, *B* puede terminar una vez que *A* ha finalizado. Si hay un tiempo necesario entre el término de *A* y el término de *B*, este puede ser dado en la conexión e incluido en el análisis de la ruta crítica que es descrito en otra sección.
- Finalmente diremos que es inusual encontrar una situación que use el tipo de conexión comienzo-a-término. Ella indica que *B* no puede terminar hasta que *A* ha finalizado. Justo como con las dependencias comienzo-a-comienzo y término-a-término, un periodo de tiempo puede ser dado a la conexión para mostrar el período que debe pasar entre los dos puntos y ser incluido en los cálculos del análisis de la ruta crítica.

Si las actividades pueden correr en paralelo, ellas pueden ser mostradas con una combinación de conexiones de comienzo-a-comienzo y término-a-término. Secuencias de actividades ligadas en esta forma son conocidas como escaleras.

Por su lado, el diagrama de flechas indica el orden en que deben ser ejecutadas las actividades de un proyecto, permitiendo planificar y controlar su desarrollo, identificando las actividades que lo componen y determinando su ruta crítica, mediante una representación de red.

La construcción de un diagrama de flechas se basa en las siguientes ideas clave:

- Para pasar de un evento a otro, hay que completar la actividad que une los dos eventos
- No puede terminarse ninguna actividad hasta que el evento que le precede haya tenido lugar
- Ningún evento puede considerarse como alcanzado hasta que todas las actividades que conducen al mismo estén terminadas

En relación a la diagramación condicionada, basada en técnicas de diagramación tales como GERT y modelos de Sistemas Dinámicos, permite el uso de actividades no secuenciales tales como *loops*, como por ejemplo, un ensayo que se debe repetir más de una vez; o ramales condicionales, como una actualización de diseño que solo se necesita si la inspección detecta errores.

Tengamos en cuenta que las técnicas de diagramación de precedencia y diagramación por flechas no permiten el uso de *loops* o de ramales condicionales o probabilísticas.

En el cálculo de la red, la secuencia de actividades es afectada por:

- Descripción de Producto
- Dependencias Obligatorias
- Dependencias Discrecionales
- Dependencias Externas
- Restricciones
- Supuestos

El proceso consiste en definir la procedencia de cada una de las actividades. Además, es necesario que no existan *loops* ni redundancias, y que las relaciones establecidas sean realmente las correctas y necesarias.

¿Y qué ocurre con las estimaciones? Podemos decir que existen distintos tipos de métodos que permiten estimar tiempos en la administración de un proyecto, pero es imprescindible considerar la duración total del mismo, fecha de inicio y fin de cada una de las actividades, así como el conocimiento que tendrá el atraso o desfase en la realización de las tareas individuales que forman parte del proyecto.

En toda estimación deben incluirse los costos laborales, es decir, la mano de obra, que se compone por el esfuerzo del equipo propio más el de los subcontratistas; quiénes lo harán, o sea, el perfil y cantidad de personal requerido; y cuándo lo harán, es decir, el cronograma del proyecto.

También deben incluirse los costos no laborables, del que forman parte el material, que se compone de la lista de productos propios estándar; la lista de productos de otros proveedores; los viajes, o sea, destinos, frecuencia, cantidad de personas, duración promedio, etc.; y las facilidades, como espacio de oficina, teléfonos, suministros, etc.

La planificación detallada de cualquier proyecto conlleva el manejo de una gran cantidad de información que deberá ser organizada. Asimismo, la duración de las actividades es uno de estos aspectos que se deberá controlar.

Entonces, se deberá:

- Evaluar la cantidad de tiempo de trabajo y nivel de conocimiento para completar cada actividad.
- Utilizar resultados históricos, juicio de expertos, procedimientos de estimación por analogía y métodos de simulación
- Considerar restricciones y supuestos
- Recordar que la estimación de la duración de las actividades es una técnica de predicción o pronóstico, por lo tanto no es una ciencia exacta
- Contar con datos históricos sobre las probabilidades de duración de las actividades de la industria.
- No estimar basándose en lo disponible ni hacer reservas infundadas

Para lograr una estimación efectiva, es ideal que esta sea realizada por la persona más familiarizada con la actividad, teniendo en cuenta los elementos enunciados anteriormente.

Por lo tanto, es importante tener en cuenta lo siguiente:

- El Guía del Gerente del Proyecto tiene que dar instrucciones de cómo realizar las estimaciones, es decir, debe considerar suposiciones y verificar la consistencia en todo el equipo; debe direccionar acerca del nivel del personal del equipo; y tiene que dar indicaciones acerca del grado de precisión
- A su vez, la base del proyecto tiene que tener la base técnica; especificaciones de la oferta; organización gerencial; las áreas de mayor riesgo y sus estrategias de contención; los puntos de control; recursos disponibles y WBS

Otro punto importante a considerar es la revisión de las estimaciones. Para ello, el director de proyecto debe inspeccionar la propuesta tomando en cuenta la definición de alcance y la estimación como un todo.

El director de proyecto debe:

- Ser lo suficientemente convincente y agresivo para lograr el negocio
- Incluir los recursos suficientes para asegurar que los compromisos sean completados a tiempo
- Lograr que el alcance esté totalmente cubierto, sin duplicación ni faltantes de tareas
- Lograr que la utilización del personal sea razonable
- Poder justificar los valores presentados
- Documentar todas las suposiciones
- Resistir presiones para reducciones

En relación a los métodos de estimación, se conocen varios, pero es primordial tener como objetivo la exactitud y precisión de las estimaciones.

Una estimación se define como la mediana de la distribución, y debe entenderse como el centro de un intervalo que se expresa mediante tres valores:

- El valor más probable es la mediana de la distribución
- Los límites superior e inferior del valor son los intervalos de confianza.
- El número de meses para completar el proyecto es la representación de la función de densidad de probabilidad

Como aprendimos anteriormente, la duración de las actividades debe ser especificada. Par ello se aplican métodos científicos que veremos a continuación.

El **Diagrama de Gantt** se utiliza para visualizar la duración de las actividades.

Este gráfico, elaborado a partir de un eje de coordenadas, permite conocer la duración de las actividades dentro de un calendario, teniendo en cuenta el momento de inicio y finalización de las mismas. En la parte horizontal del gráfico se sitúa la escala temporal y, en sentido vertical, se clasifican las actividades.

Estos diagramas facilitan la lectura y la visión general del calendario de duración de las actividades que requiere el proyecto. Se pueden realizar en hojas de cálculo o implementar herramientas especializadas, como Microsoft Project u otros softwares gratuitos. Además son muy adecuados para las etapas de planificación del proyecto y los momentos iniciales de desarrollo del plan.

El **método CPM** o método del camino crítico secuencia actividades dependientes entre ellas, por lo que cualquier retraso en una provocará la dilación de la tarea siguiente.

Este método puede aplicarse cada vez que se produzca un cambio en el proyecto, y se expresa a través de un diagrama de red que representa cada acontecimiento con un nodo, encarnado por un círculo o cuadrado, y simboliza un instante en el proyecto, es decir, el inicio o el fin de una tarea, que no consume tiempo.

Asimismo, entre dos acontecimientos sólo puede establecerse una tarea. Cada una de estas se representa con una flecha que determina el trabajo necesario para conseguir el acontecimiento y que no puede iniciarse antes de que la tarea haya finalizado.

El **diagrama de PERT** es una técnica probabilística para planear y controlar el proyecto. El mismo prevé tres tipos de duración para cada actividad: la optimista, la más probable y la pesimista.

Es necesario emplear este diagrama para identificar las actividades en las que es muy importante que no haya ningún retraso. Por eso existen diferentes herramientas informáticas que facilitan mucho el trabajo de planificación de la duración de las actividades utilizando el o los métodos que más se adapten al proyecto que haya que realizar.

La red PERT, a veces denominada gráfico PERT, consta de los siguientes elementos:

- Las tareas, a veces denominadas actividades o etapas. Estas están representadas por una flecha y a cada una de ellas se le asigna un código y una duración. Sin embargo, la longitud de la flecha es independiente de la duración de la misma.
- También tiene las etapas, es decir, el inicio y el final de la tarea, puesto que cada una de ellas tiene una etapa de inicio y una de finalización. Con excepción de las etapas iniciales y finales, cada etapa final es una de inicio de la siguiente tarea. Asimismo, las etapas generalmente están numeradas y representadas por un círculo, pero en algunos otros casos pueden estar simbolizadas por otras formas, como cuadrados, rectángulos, óvalos, etc.
- Otro elemento son las tareas ficticias, representadas por una flecha punteada que indica las limitaciones de las cadenas de tareas entre ciertas etapas.

Ahora bien. La estimación del esfuerzo de un proyecto debe relacionarse con la del tiempo.

Como aprendimos anteriormente, el **esfuerzo** se refiere a la suma de los tiempos que le dedicarán los diferentes recursos a cierta actividad o al proyecto. Se mide en horas por hombre, días por hombre, semanas por hombre, etc. No importa que el trabajo se haga de forma secuencial por un solo recurso o en paralelo por diferentes personas, se suman los tiempos de cada uno de ellos para obtener el esfuerzo total.

En cambio, cuando hablamos de **tiempos del proyecto**, normalmente nos referimos al periodo en el calendario que será necesario para poder cumplir ciertos objetivos. Por ejemplo, para terminar el proyecto podríamos determinar un tiempo necesario de tres meses, mientras que el esfuerzo para dicho proyecto podría ser de seis meses por hombre si trabajaran todo ese tiempo dos personas en paralelo.

Para estimar esfuerzos existen varios métodos, de acuerdo a los siguientes ítems:

- Paramétricos
- De ingeniería o *Bottom-up*
- *Top down*
- Puntos de función
- Diseño al costo
- Por analogía basado en datos históricos
- Modelos y herramientas informáticos

Analicemos cada uno de ellos en detalle

La **estimación paramétrica** es un tipo de valoración que se utiliza mucho en las implementaciones de proyectos que son similares unos a otros, es decir, entre los que tienen la misma tecnología, o aquellos de áreas funcionales similares.

Dicha estimación consiste en detectar variables clave indicadores y parámetros, que son los principales determinantes del tamaño del proyecto.

La idea es listar los parámetros más importantes, bajo la pregunta: “¿Cómo eran esos parámetros en los proyectos anteriores que implementamos?”

Una ventaja de este método, para proyectos similares, es que permite realizar una estimación muy rápida y sobre todo, muy segura. Además, resulta fácil consultar acerca de los parámetros a personas u organizaciones que ya hayan implementado proyectos similares.

La desventaja se da cuando los proyectos son diferentes, algunos en mayor medida, otros en menor. La tecnología cambia de año a año, las personas son diferentes, las circunstancias son distintas.

Lo que se hace normalmente es estimar el mismo proyecto usando diferentes métodos de evaluación, puesto que se trata de “ver” el mismo plan desde diferentes enfoques para reducir el riesgo de estimar incorrectamente.

Por su lado, el **método de ingeniería o *bottom-up***, que significa “de abajo a arriba”, es una estrategia de procesamiento de información característica de las ciencias de la información, especialmente en lo relativo al software. No obstante, por extensión, se aplican también a otras ciencias sociales y exactas.

En el diseño *bottom-up*, las partes individuales se delinean con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se unen hasta que se forma el sistema completo.

Asimismo, las estrategias basadas en el flujo de información “*bottom-up*” se antojan potencialmente necesarias y suficientes porque se fundamentan en el conocimiento de todas las variables que pueden afectar los elementos del sistema.

En contraste, en el modelo ***top-down***, que significa “de arriba a abajo”, se formula un resumen del sistema, sin especificar detalles. Cada parte nueva es redefinida, cada vez con mayor detalle, hasta que la especificación completa es lo suficientemente detallada para validar el modelo.

El modelo *top-down* se diseña con frecuencia con la ayuda de “cajas negras” que hacen más fácil cumplir requisitos aunque las mismas no expliquen en detalle los componentes individuales.

¿Y qué ocurre con el **método de puntos de función**? Podemos decir que los puntos de función son una herramienta que se utiliza en muchas empresas, y cada día en más, para la valoración de los proyectos.

Para utilizar este método se deben tener en cuenta los siguientes procesos:

- Identificar de las funciones transaccionales, pantallas, informes, etc., requeridos
- Determinar el esfuerzo requerido para desarrollarlos
- Usar datos históricos
- Aplicar experiencia

- Aplicar criterio
- Calcular el esfuerzo total requerido. La suma total de los puntos de función afectados por su peso correspondiente, es ajustada después del coeficiente propio del ambiente
- Revisar, validar
- Lograr un acuerdo

Es esencial tener en cuenta que las funciones transaccionales, también llamadas procesos elementales, intentan modelar las necesidades de procesos del usuario, entendiendo por usuario a cualquier persona o cosa que interactúa con el sistema que estamos midiendo. Podemos citar como ejemplo de funciones transaccionales el alta de empleado, el listado de empleados, el informe mensual de empleados, etc.

Por otra parte, las funciones de datos tratan de modelar las necesidades de almacenamiento de información que tiene el usuario. Las mismas también se denominan grupos lógicos y son una generalización del concepto de entidad, pero debemos tener cuidado, porque aunque pueden coincidir, no siempre es así.

El valor de una medición en puntos función de un sistema es la suma del valor de los puntos función de sus funciones transaccionales y de sus funciones de datos.

Asimismo, el valor en puntos función de cada una de las funciones se determina a través de sus componentes.

Para las funciones transaccionales, sus componentes son:

- los atributos que envía o recibe la propia función. Por ejemplo, los campos de un formulario, el resultado de una consulta, etc.
- los grupos lógicos o funciones de datos que utiliza. Por ejemplo, la entidad de empleado al dar de alta un elemento nuevo, etc.

Para las funciones de datos, sus componentes son:

- los atributos que almacenan. Por ejemplo, código del empleado, nombre del empleado, departamento de empleados, etc.
- los grupos de atributos que se pueden identificar siguiendo unas determinadas reglas definidas en el método. Por ejemplo, empleado, beneficiarios del empleado, etc.

Estos valores permiten establecer la complejidad de cada función según unas tablas prefijadas en el método. Los valores de la complejidad son baja, media o alta.

Según el tipo de función transaccional o de datos la complejidad se convierte en un valor en puntos función a través de unas tablas definidas en el método.

Siguiendo con los métodos de estimación de esfuerzo, continuamos ahora con la descripción del **método de diseño al costo**, que involucra limitar el alcance del trabajo al costo.

Por ello se debe:

- Limitar el objetivo de costo
- Identificar y priorizar las funciones y capacidades
- Determinar el costo de cada una
- Eliminar o agregar funciones
- Revisar – iterar
- Obtener acuerdo

Cabe destacar que las funciones y capacidades a ser provistas deben ser revisadas con el cliente para asegurar sus expectativas y entendimiento.

Para finalizar con esta clase, haremos hincapié en algunos peligros que podrían alejarnos de obtener resultados exitosos en nuestras estimaciones:

- Objetivos, necesidades o requerimientos no claros
- No identificar todos los entregables y sus actividades asociadas
- No incluir actividades administrativas o gerenciales
- No incluir suficiente esfuerzo para revisiones
- No incluir suficiente esfuerzo para pruebas y correcciones
- Estimaciones unipersonales
- Estimaciones para superhombres
- Índices de productividad muy optimistas
- No considerar la opinión de los trabajadores
- No obtener validaciones de otros estimadores

Factores que deben tenerse en cuenta a la hora de asignar recursos

La **asignación de recursos** es un proceso de suma importancia para el éxito del proyecto, y realizar preguntas sobre el tema puede darnos respuestas esclarecedoras.

¿Cómo se asignan los recursos al proyecto? Por lo general, la realidad indica que la respuesta está emparentada con la “disponibilidad”.

¿Quién estará en el equipo del proyecto? muchas veces la respuesta es “el que esté disponible”, es decir, el que no esté actualmente asignado a ningún proyecto.

¿Cómo debería ser el escenario de asignaciones? Sería eficiente que al asignar recursos a proyectos se pregunte:

- ¿Qué habilidades se necesitan para este proyecto?
- ¿Estas habilidades existen en la organización?
- ¿Qué personas tienen las habilidades requeridas?
- ¿Si asigno a un recurso determinado al proyecto, este recurso estaría motivado en participar, le gustaría participar?

Además de todo esto, en una firma de consultoría existe el concepto de apalancamiento de los recursos, también conocido como *leverage*, que consiste en “hacer más con menos”.

Lo que se busca es armar equipos de proyecto tales que estén compuestos por gente junior, lo más junior que se pueda, cuidando la calidad hacia el cliente.

Lamentablemente, este concepto de apalancamiento es aplicado muy exageradamente en el mercado de consultoría, ignorando deliberadamente el nivel de calidad resultante. Si el equipo A está compuesto por un gerente, 4 consultores senior y 4 consultores junior, y el equipo B por un gerente, un consultor senior y 7 junior, el equipo B está más apalancado, tiene más *leverage*. Eso es lo que se busca en consultoría, y es una métrica muy importante del negocio.

Para poder realizar la planificación de los recursos en proyectos, es necesario disponer de una definición clara del alcance y las tareas a ejecutar, es decir, saber más sobre la definición del alcance; el trabajo y necesidades materiales de cada tarea, o sea, conocer más de estimación de tareas; así como una primera definición del cronograma, es decir, cómo crearlo; y presupuesto disponible, o sea, cómo estimar el coste del proyecto, debido

a que las limitaciones temporales y económicas pueden afectar a la selección de los recursos.

Debemos, entonces:

- Entender el contenido de trabajo de cada actividad
- Suponer métodos de trabajo estándar
- Suponer recursos ilimitados
- Estimar el esfuerzo requerido en unidades de trabajo, como por ejemplo, días
- Definir los recursos disponibles
- Avanzar a través de la red, totalizando los recursos requeridos en cada período de tiempo, suponiendo que las actividades comienzan a la brevedad
- Graficar el histograma de los recursos requeridos

Asimismo, la planificación de recursos en proyectos incluye la definición de tres aspectos:

- Definición de los recursos, es decir, ¿qué o quién necesitamos?
- Definición de la estrategia de recursos, o sea, ¿cómo lo obtendremos?
- Y planificación y nivelación de los recursos, es decir, ¿cuándo lo necesitamos?

Estos aspectos se ejecutan en paralelo y de forma iterativa, ya que existe un alto grado de interdependencia entre ellos y los otros planes del proyecto.

La definición de los recursos significa precisar las características de cada uno de ellos, que serán necesarios para ejecutar el proyecto, y en el caso de recursos internos, la identificación concreta del mismo.

Los recursos pueden dividirse en:

- Tangibles
- Intangibles
- Humanos

Esta definición suele hacerse a nivel de paquetes de trabajo, ya que, por lo general, son ejecutados por una misma tipología de recurso, o son contratados a un mismo proveedor en el caso de subcontratación. Por eso podemos decir que para un determinado paquete de trabajo, hará falta un determinado colaborador, una empresa con determinadas características, determinado equipamiento, o la compra de cierto material.

En relación a la estrategia de recursos, entendemos la definición del cómo vamos a conseguir los recursos necesarios para el proyecto, lo que puede implicar diferentes acciones:

- En primer lugar, el uso de recursos internos a la organización. En este caso será importante acordar con el responsable de los mismos su participación en el proyecto, que puede ser exclusiva o parcial. Esta asignación debe formalizarse mediante la emisión del organigrama del proyecto, y una lista de materiales o equipos. Asimismo, cuando hablamos de recursos humanos en organizaciones matriciales o funcionales, es importante definir los canales y necesidades de coordinación entre el director del proyecto y el responsable de los recursos.
- La segunda acción es la adquisición de recursos externos. En algunos casos vamos a encontrarnos con una falta de recursos o de conocimientos para cubrir determinados paquetes de trabajo, lo que implicará tener que contratar estos a empresas externas, lo que dará como resultado la definición del plan de compras del proyecto. En este punto es importante comentar que cuando hablamos de contratación, no únicamente nos referimos a la externalización de paquetes de trabajo, sino también a posibles autónomos o personal subcontratado que pueda reforzar los equipos internos.
- Finalmente tenemos las acciones de formación. Es posible que nos encontremos faltos de algún conocimiento específico en los recursos disponibles, lo que implique tener que realizar un plan de formación. En este caso es importante definir esta necesidad, su coste, y de incluirlo en el proyecto como una tarea más, ya que esta afectará a los valores y al cronograma.

Por último veremos juntos la planificación y nivelación de los recursos. La nivelación consiste en conjuntar la necesidad de recursos, el cronograma de las tareas, y su disponibilidad, lo que determina, en gran medida, lo que se puede o no asumir internamente, así como las fechas y cantidad en que se va a requerir cada recurso.

Para hacer esta nivelación de los recursos es importante conocer las tareas a realizar y los recursos necesarios para cada una, la cantidad de trabajo que va a requerir cada tarea, y la disponibilidad de los recursos, como vacaciones, horario, cantidad etc. Uniendo estos factores vamos a conseguir determinar la duración de cada tarea y las fechas entre las que se va a ejecutar, para luego poder ajustarlas para que nunca superemos la capacidad disponible del recurso.

Una sobreasignación de un recurso implica la necesidad de nivelar el cronograma, ya que este no es factible al superarse la disponibilidad del recurso.

La forma de hacer esta nivelación va a depender del método de planificación que estemos usando. En el caso de usar PERT-CPM es posible tener recursos trabajando simultáneamente en varias tareas, mientras que si usamos cadena crítica, la multitarea no está permitida.

Una vez que tengamos el cronograma nivelado, seremos capaces de conocer la duración real del proyecto y las fechas en que vamos a necesitar cada recurso. Esta información debe incluirse en el plan de recursos y mandarse a los responsables de cada uno de ellos, o en la planificación de adquisiciones para programar su compra.

Obviamente, al unir la disponibilidad de un recurso con la necesidad de este en un momento concreto, puede surgir la demanda de contratar nuevo personal, forzar el uso de personas con menor o mayor experiencia, adquirir personal externo, o subcontratar determinadas tareas.

Como vemos, esto vuelve a mostrar el carácter iterativo de estos tres pasos y del proceso de planificación de un proyecto de forma general, ya que serán necesarias varias iteraciones y propuestas hasta conseguir una planificación viable que cumpla con todos los objetivos.