

Asignatura:	Formulación y Evaluación de Proyectos
Programa:	Profesional en Administración Logística
Semestre:	6
Créditos:	2
Autor:	Rodrigo Kurmen

MÓDULO 1

PROYECTOS. INTRODUCCIÓN.

INTRODUCCIÓN

En este módulo se introduce a los estudiosos, el concepto de Proyecto. Toda actividad humana, por grande o pequeña que sea, requerirá desarrollar una serie de proyectos, que le permitan crecer física, económica, intelectual y profesionalmente, tanto individual, grupal, organizacional y de toda una comunidad en general.

Los Proyectos se deben comprender desde 3 puntos de vista. Quien requiere el proyecto (el contratante o cliente), quien lleva a cabo el proyecto (el contratista) y quien verifica que el proyecto se esté desarrollando de acuerdo a lo solicitado (el interventor).

Se explica cómo la evaluación puede mejorar el diseño y planificación del proyecto y puede sentar las bases para las actividades de evaluación, en todo el ciclo del proyecto. Comienza por revisar los pasos para asegurarse de que el proyecto está abordando el problema de desarrollo importante y que tiene un propósito claramente definido, ya que estos dos atributos son importantes para mejorar el desempeño del proyecto y facilitar las actividades de evaluación. El módulo también describe los proyectos de evaluación que se generan en la etapa de diseño del proyecto.

Por último, en este módulo comprenderemos la relevancia y trascendencia de los proyectos. La necesidad de formular los proyectos adecuadamente y la importancia de su pertinente evaluación periódica.



Fuente: <http://pasosparahacerunproyecto.files.wordpress.com/2010/11/proyectos2.gif>

COMPETENCIAS

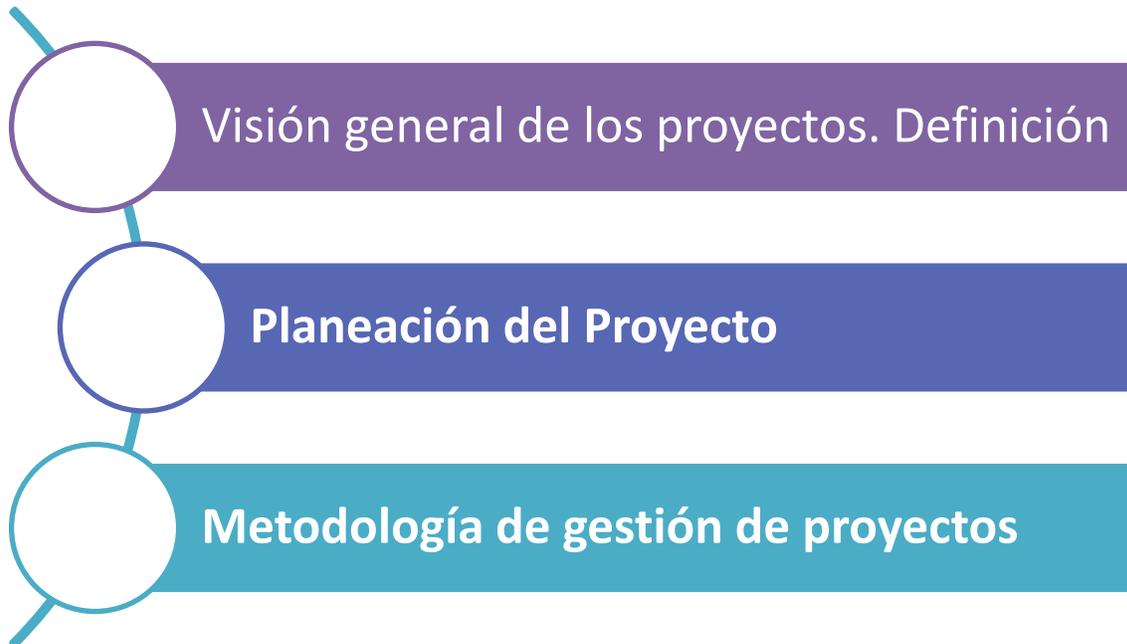
Al finalizar el módulo, el estudiante estará en capacidad de:

- ✓ Comprender el concepto de Proyectos y su relevancia en el desarrollo estratégico de las organizaciones.
- ✓ Determinar la importancia de la planeación de Proyectos.
- ✓ Identificar cómo las herramientas de planeación de Proyectos, juegan un papel fundamental en el desarrollo del cumplimiento de objetivos de las organizaciones.
- ✓ Reconocer cómo el cumplimiento de la metodología de gestión de Proyectos, permite que éstos se ejecuten correctamente y de manera eficaz y eficiente.

ESTRUCTURA TEMÁTICA

1. VISIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS Y DEFINICIÓN
 - 1.1. ¿QUÉ SON LOS PROYECTOS?
 - 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS
 - 1.3. HISTORIA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS
 - 1.4. ELEMENTOS DE UN PROYECTO
2. PLANEACIÓN DEL PROYECTO
 - 2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO
 - 2.2. EL PLAN DEL PROYECTO
 - 2.3. COMO REALIZAR ESTE PLAN
 - 2.4. HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS
 - 2.4.1. LAS ACTIVIDADES Y EL WBS
 - 2.4.2. DIAGRAMAS DE GANTT
 - 2.4.3. DIAGRAMAS CPM - PERT (DIAGRAMAS DE RED)
 - 2.4.3.1. ELEMENTOS CLAVE EN EL DESARROLLO DE UN DIAGRAMA CPM - PERT
 - 2.4.3.2. ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE ACTIVIDAD
 - 2.4.3.3. PROGRAMACIÓN Y AGILIZACIÓN
 - 2.4.4. DETERMINACIÓN DE LA RUTA CRÍTICA
 - 2.5. RELACIÓN ENTRE EL WBS Y LAS TÉCNICAS PERT Y CPM
 - 2.6. EL QUIÉN Y LA ORGANIZACIÓN
 - 2.7. LA PLANEACIÓN SISTEMATIZADA DE PROYECTOS
 - 2.8. ETAPAS DE LA METODOLOGÍA MERISE
3. METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS
 - 3.1. FASE 1: INVESTIGACIÓN
 - 3.2. FASE 2: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO
 - 3.3. FASE 3: PRODUCCIÓN
 - 3.4. FASE 4: EVALUACIÓN Y MONITOREO

IDEOGRAMA



1. VISIÓN GENERAL DE LOS PROYECTOS Y DEFINICIÓN

Los proyectos son singulares, pero no son rutinarios. Permiten seguir con precisión, los objetivos que se deben alcanzar en un plazo determinado, para el logro de las metas trazadas. Los proyectos se dividen en una serie de actividades diseñadas, para cumplir con los objetivos establecidos. Como ejemplos de proyectos, podemos comprender la construcción de una casa, la celebración de un evento, como una fiesta o incluso, algo tan sencillo como completar una tarea escolar.

La Gestión de Proyectos requiere la organización de las personas, equipos y procedimientos de una manera adecuada, para lograr el cumplimiento de los proyectos, en un plazo determinado y de acuerdo al presupuesto establecido. Un Gerente de Proyectos es responsable de la coordinación de todos estos recursos, a fin de alcanzar los objetivos del proyecto.

A continuación se enumeran los factores que se deben considerar, cuando se planifica un proyecto:

- Objeto y finalidad del proyecto
- Los recursos disponibles, tanto humanos como materiales
- Limitaciones de recursos de capital, humanos y de tiempo
- Las tareas, procedimientos y actividades requeridas para completar el proyecto

Las técnicas de gestión de proyectos son utilizadas por las organizaciones, porque garantizan que los objetivos organizacionales y los objetivos del sistema se están cumpliendo en forma oportuna, de manera precisa, relevante y completa. Dichas técnicas proporcionan una forma de controlar personas, recursos y procedimientos e

identifican claramente las tareas que deben realizarse y la hora de finalización deseada.

1.1. ¿Qué son los Proyectos?

Un proyecto (del latín proiectus) es una planificación que consiste en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. La razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto, calidades establecidas previamente y un lapso de tiempo previamente definido (Parodi, 2001)

1.2. Características de los Proyectos

De acuerdo con el Project Management Institute (PMI), las características de un proyecto son:

- La capacidad de prestar un servicio como, por ejemplo, las funciones del negocio que respaldan la producción o la distribución.
- Un resultado como, por ejemplo, salidas o documentos. Por ejemplo, de un proyecto de investigación se obtienen conocimientos que pueden usarse para determinar si existe o no una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad.

La singularidad es una característica no tan importante de los productos entregables de un proyecto. Por ejemplo, se han construido dos edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único: diferente propietario, diferente diseño, diferente ubicación, diferente contratista, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental, única de manejo y propósitos de un proyecto. (Project Management Institute, Guía de los fundamentos de gestión de proyectos PMBOK, Cuarta Edición", 2008)

1.3. Historia de la Gestión de Proyectos

Desde los primeros días de la humanidad, el ser humano ha tenido que idear planes para completar los proyectos establecidos.

La Gestión de proyectos no es un concepto nuevo. Incluso en la época de los antiguos egipcios, una forma de gestión de proyectos fue necesaria para coordinar la construcción de las obras colosales de la humanidad, como las grandes pirámides.

Las modernas herramientas de gestión de proyectos no se desarrollaron hasta principios del siglo XX, con la creación del método de diagrama de Gantt, desarrollado por Henry Gantt, quien a su vez, fue socio de Frederick Taylor y uno de los principales exponentes de la teoría de la Administración Científica.

Entre finales del siglo XIX y principios del XX, Frederick Taylor (1856–1915) comenzó a realizar estudios detallados del trabajo. Aplicó el razonamiento científico y demostró que el trabajo puede analizarse y mejorarse si se centra en las partes fundamentales. Puso en práctica sus ideas en las tareas realizadas en las fundiciones de acero, como recoger arena con la pala y levantar y trasladar piezas. Anteriormente, la única manera de mejorar la productividad era exigir a los trabajadores más esfuerzo y más horas de trabajo. Taylor presentó el concepto de trabajar con más eficiencia en lugar de más esfuerzo y tiempo. La inscripción en la tumba de Taylor en Filadelfia avala su lugar en la historia de la administración: "El padre de la administración científica".

El socio de Taylor, Henry Gantt (1861–1919), estudió detalladamente el orden de las operaciones en el trabajo. Sus estudios de administración se centraron en la construcción de embarcaciones para la marina durante la Primera Guerra Mundial. Sus diagramas de Gantt, que contienen barras de tareas y marcadores de hitos, describen la secuencia y duración de todas las tareas de un proceso. Los diagramas

de Gantt demostraron ser una herramienta analítica tan eficaz para los gerentes que se mantuvieron prácticamente sin cambios durante casi cien años. (Microsoft, 2007)

El perfeccionamiento de las herramientas de gestión de proyectos se produjo en la década de 1950, con el desarrollo del Método de la Ruta Crítica (CPM) y la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (PERT). Estas herramientas forman la base para documentar y gestionar el avance de los proyectos. Todas estas herramientas producen representaciones gráficas de los proyectos, al igual que todo el software de gestión de proyectos actual.

1.4. Elementos de un Proyecto

Los elementos esenciales de todo proyecto que son idénticos a de todo contrato:

1 EL OBJETO:

Que responde a la pregunta: ¿Qué es lo que se va a hacer?

2 EL PRESUPUESTO:

Que responde a la pregunta: ¿Cuánto nos va a costar, y con qué se va a pagar?

3 EL PLAZO:

Que responde a la pregunta: ¿Cuánto tiempo gastaremos para realizarlo?

Para poder cumplir con las tres premisas que constituyen un proyecto es esencial contar con herramientas fundamentales que permitan mantenerlo por la brida, entre ellas tenemos:

2. PLANEACIÓN DEL PROYECTO

2.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se dice que un proyecto se ha llevado a feliz término, cuando se satisfacen las siguientes premisas:

- 1 *Ser terminado en el plazo previsto*
- 2 *Cumplir las especificaciones de calidad exigidas por los códigos que lo rigen y*
- 3 *No permitir que los gastos superen el presupuesto.*

Pero, en los proyectos existe una dificultad, los objetivos no se logran por uno mismo, se logran a través de las personas que trabajan en el proyecto; por lo tanto, depende del director de proyecto que esto se cumpla a satisfacción, por esto se considera un cuarto objetivo que se logra mediante la motivación del personal, que consiste en *lograr el desarrollo profesional y de persona del equipo humano.*

Este objetivo, que debe centrarse en la mente del director del proyecto, será la herramienta más poderosa para lograr que se cumplan los otros tres objetivos.

Adicionalmente, el segundo de los objetivos que inclusive se definía como la *satisfacción de la calidad misma*, hoy se ha reemplazado por la calidad que dé satisfacción plena al cliente.

Las organizaciones modernas, han cambiado totalmente la pirámide organizacional. En la cúspide se encuentra el cliente, le siguen en orden descendente, las personas que tienen contacto permanente con el cliente y que velan permanentemente por su satisfacción, mientras que a continuación, se encuentran las personas que les dan apoyo para que puedan satisfacer al cliente.

Pirámide organizacional invertida



Fuente: Hunter, James. La Paradoja. Editorial Empresa Activa. 2007.

Teniendo en cuenta lo anterior, los objetivos de todo proyecto deben ser:

- 1 *La satisfacción del cliente*
- 2 *Hacerlo en el plazo previsto*
- 3 *No excederse en gastos que sobrepasen el presupuesto y*
- 4 *Contribuir en el desarrollo personal del equipo humano, con que se realiza el proyecto.*

2.2. EL PLAN DEL PROYECTO

Si se encarga a una persona para llevar a cabo un proyecto, pero desconoce las técnicas para ejecutarlo, es posible que lo realice, pero sus probabilidades de éxito aumentarán si antes de iniciarlo, se traza un plan detallado para su realización y si para hacerlo más práctico, basa su plan en proyectos similares ya realizados.

Existen muchos ejemplos de fracasos por falta de planeación; sin embargo, la mayoría de los proyectos, se siguen realizando sin haber tenido en cuenta las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que se puedan presentar.

Es esencial, primero haber hecho un riguroso análisis DOFA, antes de preparar el plan específico del proyecto.

En la realización del plan del proyecto se cometen muchos errores, que muchas veces no dependen del director del proyecto, sino que son una serie de circunstancias, que merecen la pena tenerse en cuenta, para tratar de evitarlas:

- *La planeación requiere tiempo. Normalmente el cronograma es muy rígido y corto, lo cual induce al director por las vías de hecho, dando inicio a las actividades que considera productivas y que contribuyen al progreso del proyecto. Esto generalmente se desprende del hecho, que ellas mismas parecen muy necesarias.*
- *Otra cosa que choca contra la planeación del proyecto es la llamada ley de Gresham: "Cuando una persona se enfrenta dos actividades, una clara y rutinaria y otra de estructura poco definida, siempre tiende a prestarle más atención a la segunda" (Eco-finanzas.com, 2013). Por esto se pospone la planeación.*
- *En el arranque de los proyectos, todo el mundo parece estar desbordado de actividades urgentes, que hacen difícil encontrar el tiempo para planear.*
- *Otra presión consiste en pensar que para realizar el nuevo proyecto, sólo basta ejecutar las actividades que se realizaron en el anterior. Esto puede ser correcto en muchos casos, pero nunca existirán dos proyectos idénticos. Sólo los proyectos rutinarios, pueden acomodarse fácilmente a este esquema y sin embargo, se deben considerar las fallas y mejoras que deben evitarse o introducirse.*

- *Las barreras que se oponen a la planeación son tan numerosas, que la única manera de evitarlas, es que el cliente exija la planeación detallada, antes de permitir el comienzo del proyecto.*
- *No obstante lo anterior, el director del proyecto deberá abstenerse de producir un documento burocrático, deficiente y rutinario, para salir del paso.*

El objetivo del plan detallado para realizar el proyecto es conseguir la mejor manera de llevarlo a cabo y cumplir a satisfacción con los objetivos del mismo, con la mejor calidad, en el tiempo mínimo y con el costo mínimo.

Superados todos estos problemas, queda otro y es que normalmente los directores de proyecto, gustan de disponer de una técnica o de un manual, para la preparación de la planeación del proyecto. Desgraciadamente este recetario no existe. Por esta razón, Peter Drucker afirma en su libro Tareas y Responsabilidades de la Dirección: "La planeación sigue siendo más que una técnica una responsabilidad de Dirección" (Drucker, La gerencia: tareas, responsabilidades y prácticas, 2002).

Aquí nace la pregunta: ¿No son el PERT, el CPM, el WBS y otros sistematizados como el P3 o el Harvard Project, planeaciones de Proyectos?

En efecto, tenemos que decir que, estas son unas metodologías para elaborar planeación de proyectos, pero tenemos que ser enfáticos que no podemos usarlos en forma rutinaria; sino que previamente a accesorios, debemos hacer un análisis DOFA concienzudo, para ver la forma más efectiva, lógica y económica de alcanzar los objetivos. Las conclusiones de este análisis se pueden reflejar en un documento que se puede llamar "Plan de Ejecución del Proyecto" y llevarlas luego a las herramientas de planeación del proyecto que se tengan.

2.3. CÓMO REALIZAR ESTE PLAN

Debe asegurarse que dicha metodología reúna por lo menos las siguientes condiciones:

- *Utilizar la experiencia de proyectos similares.*
- *Evaluar diversas soluciones opcionales, teniendo en cuenta los aspectos relevantes del proyecto específico.*
- *Ser realista.*

La mejor forma de lograrlo es que todas las personas claves que participan en el proyecto, contribuyan en su elaboración, ojalá preparando un documento individual previo a la reunión, que asegure la captación del máximo de ideas al respecto. Esto además de ser beneficioso para la planeación del proyecto, también se constituirá en un compromiso individual de los participantes para el éxito del proyecto.

Esta no puede ser una sola reunión, es posible que dicho programa se divida en una serie de reuniones por especialidades, para que se puedan analizar todas las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas del proyecto. Es además importante que a esta reunión, asistan los responsables de preparar el programa detallado de trabajo, sea cualquiera el modelo escogido para ello.

Es muy frecuente que el director del proyecto, absorbido por las exigencias del día, pida a los distintos grupos de trabajo que elaboren su propio plan de trabajo para su respectiva área de responsabilidad y que el plan global sea la suma de las programaciones parciales de cada grupo de trabajo. Hoy en día, los planes de trabajo están de moda y es posible que alguien crea que con esto ya se tiene la solución más adecuada, pero esto no resulta del todo cierto, porque cada grupo de trabajo trata de velar porque la eficiencia de su grupo sea la mejor, sin tener en cuenta a los demás, pudiéndose llegar a resultados de excelencia para uno y sacrificio para otros. El principio Holístico establece que: "El óptimo de un conjunto no se logra optimizando por separado cada una de las partes" además a estos

grupos de trabajo se le pasarán muchos factores de peligro y oportunidad, que solo se ven desde una perspectiva macro.

2.4. HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS:

FUNCIONES	HERRAMIENTAS
1 Qué actividades constituyen el proyecto	Las debe proporcionar el WBS (Work Breakdown Structure)
2 ¿Para cuándo deben programarse?	Con programación PERT o CPM (Program Evaluation and Review Technique y Critical Path Method)
3 ¿Quién las debe llevar a cabo?	Procedimientos de la organización
4 ¿Con qué recursos se deben ejecutar?	Presupuesto
5 ¿Cómo y con qué criterios de calidad se deben realizar?	Especificaciones de diseño y normas técnicas aplicables, además de las consideraciones ambientales y regulaciones (leyes) de cada sitio donde se ejecute el proyecto

Fuente: el autor.

2.4.1. LAS ACTIVIDADES Y EL WBS

Cada miembro de la organización del proyecto debe conocer cuáles son las tareas o actividades que le corresponde realizar para lograr los objetivos del proyecto. Por esto, es necesario prepara una lista detallada de actividades que se conoce en la literatura como el Work Breakdown Structure (WBS).

El simplemente enumerar y listar tales actividades, no dará la más clara y necesaria concepción de lo que realmente se necesita para el logro de los objetivos del proyecto. Por lo anterior, además de estar clasificadas las tareas dentro de la

actividad y las actividades dentro del grupo de trabajo, es conveniente hacer una descripción de ellas, que puede ser simple o breve de acuerdo con la complejidad de la misma, con el objeto de que todos los participantes en el proyecto sepan exactamente qué es lo que se tiene que hacer.

Con el fin de poder adicionar detalles allí donde sea necesario, conviene que esta lista de actividades tenga una estructura de árbol, con distintos niveles de actividades, tareas y sub tareas.

Conviene recordar que un WBS muy detallado, sólo es necesario cuando se trabaja en un proyecto novedoso. Cuando se cuenta con WBS para un proyecto similar, basta con volver a definir sobre el mismo, los cambios necesarios nacidos de la retroalimentación del desarrollo del anterior, con lo cual se simplifica y acelera el trabajo.

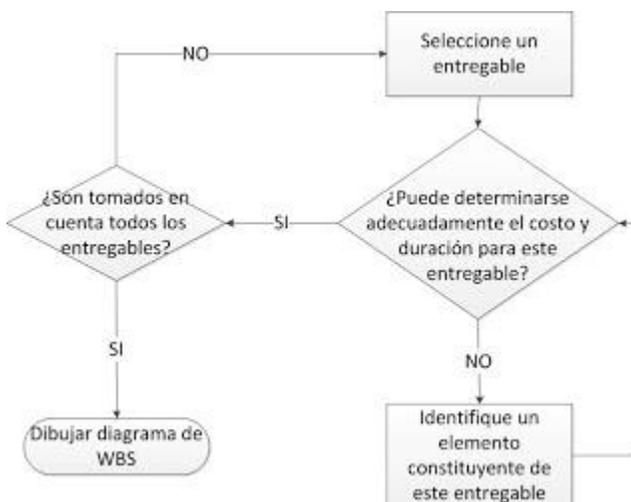
De todas maneras, esta información estará repetida en el PERT o CPM correspondiente.

Como ejemplo estructural de este WBS tenemos:

ESTRUCTURA DE ÁRBOL DEL WBS

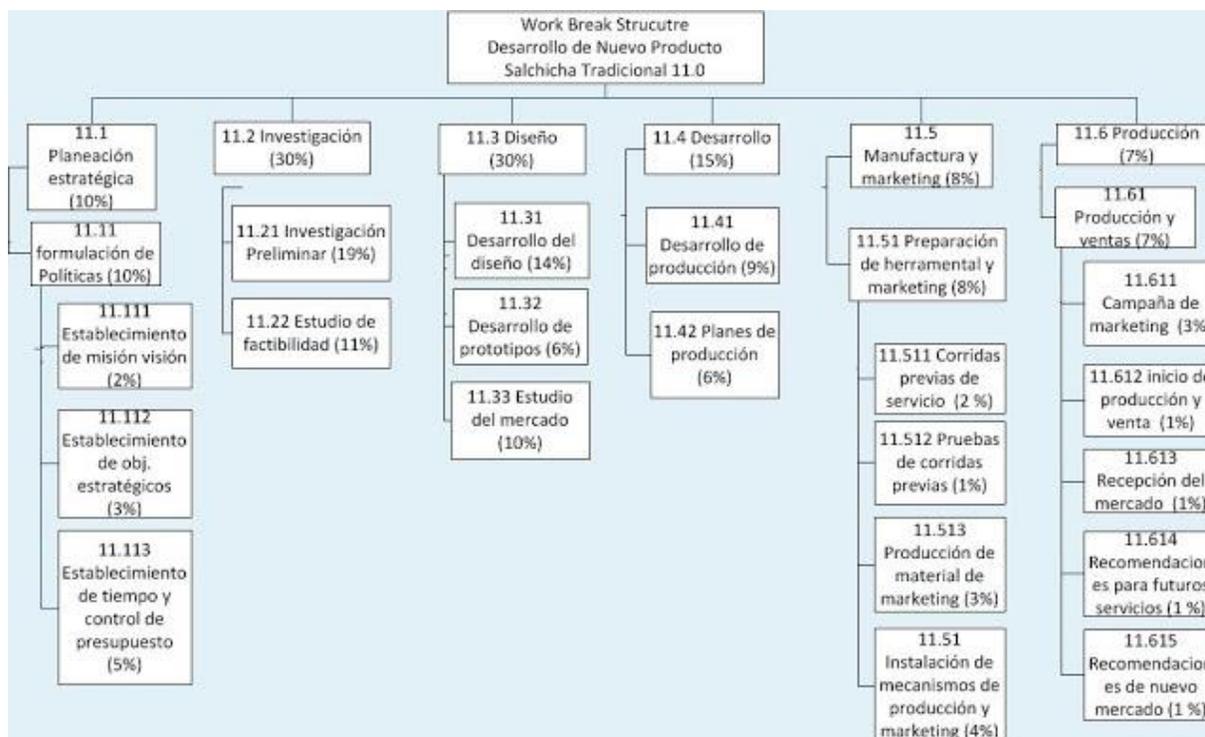
- 15 COMPRAS
 - 15.7 ADQUISICIÓN SISTEMA REQUERIDO
 - 15.7.1 SOLICITUD DE OFERTAS
 - 15.7.1.1 PREPARACIÓN DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Diagrama de flujo del proceso de creación de WBS



Fuente: Pizdek, Thomas. Six Sigma Project Planner

WBS del desarrollo de un producto



Fuente: http://mejoradelocalidad.blogspot.com/2012_02_01_archive.html

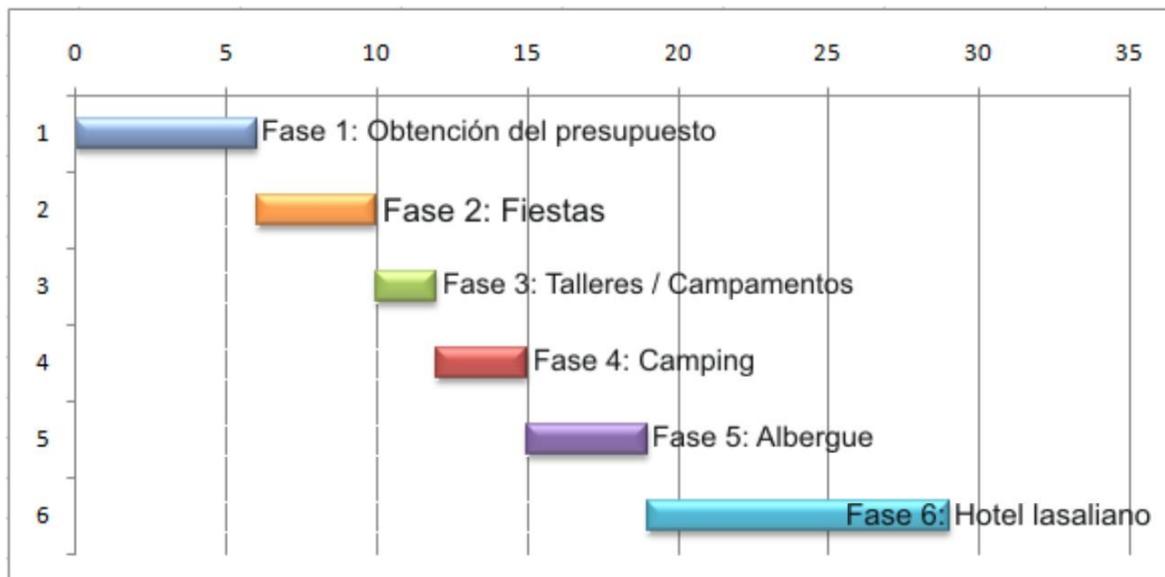
2.4.2. Diagramas de Gantt

Una de las herramientas más utilizadas por los directores de proyecto, son los Diagramas de "Gantt".

El plan de un proyecto se desarrolla por lo general, dentro de la fase de planificación. Contiene todas las actividades y sucesos. Estos eventos se colocan en una secuencia de tiempo establecida. La representación de un Diagrama de Gantt es similar a un gráfico de barras horizontal.

Descripción de actividades y Diagrama de GANTT

Tarea	Inicio (Meses)	Duración (Meses)
Obtención presupuesto	0	6
Fiestas	6	4
Talleres / Campamentos	10	2
Camping	12	3
Albergue	15	4
Hotel lasaliano	19	10



Fuente: <http://lasallejerezdreams.files.wordpress.com/2011/03/diaganttcol1.jpg?w=530>

Un diagrama de Gantt muestra las tareas y los costes, a lo largo de una escala de tiempo horizontal, como un cronograma. El tiempo para cada tarea se registra, mediante la indicación de la fecha de inicio y de finalización. En el diagrama de Gantt se debe evidenciar de la mejor manera, las actividades que se pueden hacer en paralelo o secuencialmente, con el fin de completar el proyecto en el menor tiempo posible. A pesar de que se muestran tareas, no se muestra la ruta crítica, ya que no hay indicación de la relación entre tareas.

2.4.3. Diagramas CPM - PERT (diagramas de red)

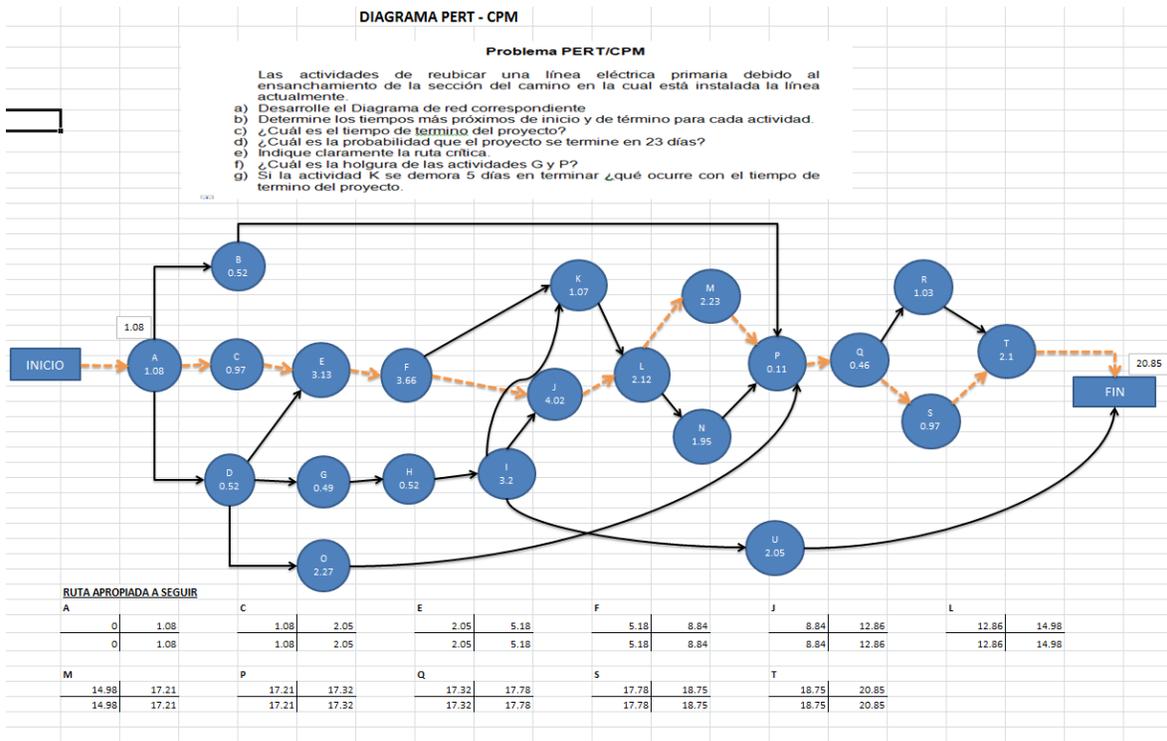
Los diagramas Método de la Ruta Crítica, CPM (por sus iniciales en inglés, Critical Path Method) y la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas PERT (por sus iniciales en inglés, Program Evaluation and Review Technique), representan de una forma gráfica, las relaciones entre las actividades y los plazos.

Problema PERT/CPM

Las actividades de reubicar una línea eléctrica primaria debido al ensanchamiento de la sección del camino en la cual está instalada la línea actualmente.

- Desarrolle el Diagrama de red correspondiente
- Determine los tiempos más próximos de inicio y de término para cada actividad.
- ¿Cuál es el tiempo de término del proyecto?
- ¿Cuál es la probabilidad que el proyecto se termine en 23 días?
- Indique claramente la ruta crítica.
- ¿Cuál es la holgura de las actividades G y P?
- Si la actividad K se demora 5 días en terminar ¿qué ocurre con el tiempo de término del proyecto.

Actividad	Descripción	Precedentes(s) inmediato(s)	a Tiempo optimista (días)	m Tiempo más probable (días)	b Tiempo pesimista (días)	$te = (b+a+4m)/6$ Tiempo estimado (te)
A	Revisión del trabajo	-	0.4	1.1	1.7	1.08
B	Consejo a clientes de interrupción temporal	A	0.2	0.55	0.7	0.52
C	Almacenes de requisición	A	0.55	0.95	1.5	0.98
D	Reconocimiento del trabajo	A	0.32	0.48	0.9	0.52
E	Obtención de postes y materiales	C,D	2	3.2	4	3.13
F	Distribución de postes	E	3	3.7	4.2	3.67
G	Coordinación de la ubicación de los postes	D	0.31	0.47	0.8	0.50
H	Preparación	G	0.29	0.53	0.7	0.52
I	Cavar agujeros	H	2	2.8	6	3.20
J	Preparar y colocar postes	F,I	2.5	3.7	6.8	4.02
K	Cubrir conductores antiguos	F,I	0.5	1.1	1.5	1.07
L	Colocar nuevos conductores	J,K	1.8	2.1	2.5	2.12
M	Instalación de material restante	L	1.5	2.3	2.7	2.23
N	Colgamiento del conductor	L	1.3	2	2.4	1.95
O	Poda de árboles	D	1.5	2.4	2.5	2.27
P	Desenergización y conmutación de líneas	B,M,N,O	0.08	0.11	0.12	0.11
Q	Energización y puesta en fase de la nueva línea	P	0.3	0.48	0.52	0.46
R	Limpieza	Q	0.5	1.1	1.3	1.03
S	Remoción del conductor anterior	Q	0.7	0.9	1.5	0.97
T	Remoción de postes anteriores	S	1.8	2.1	2.4	2.10
U	Devolución de material a los almacenes	I	1.9	2	2.4	2.05



Fuente: <http://invopecvfb.blogspot.com/2011/04/ejemplo-de-diagramas-pert-cpm.html>

En los diagramas CPM –PERT se debe tener en cuenta que se deben evidenciar los eventos de inicio y fin.

Los diagramas CPM – PERT se diferencian de los diagramas de Gantt, en que son mejores para identificar la relación entre las tareas, más que el progreso de las tareas en el tiempo.

2.4.3.1. Elementos clave en el desarrollo de un diagrama CPM - PERT:

- **Actividades.** Lista de actividades en el proyecto y sus dependencias
- **Nodos de eventos.** Indican el comienzo o final de una actividad
- **Líneas de red.** Muestran la interdependencia de los acontecimientos
- **Indicación de la ruta crítica.** La secuencia de eventos dependientes, que tienen la suma de más larga duración

- **Indicación del tiempo de demora.** Los eventos que no están en la ruta crítica, por lo general tienen tiempos muertos. Es decir, el tiempo adicional que se demora este evento, no afecta el cronograma de otros eventos. Por lo tanto, no afectan el tiempo del proyecto. Esto significa que puede sufrir retrasos y no hay impacto en la fecha de finalización del proyecto.

2.4.3.2. Estimación del tiempo de Actividad

Al estimar la duración del proyecto, se debe considerar cada tarea por separado, las personas que realizan las tareas, los tiempos normales de trabajo y sobre todo, ser realista.

Los gerentes de proyecto pueden ser capaces de utilizar los datos históricos o la experiencia, para estimar la duración.

2.4.3.3. Programación y Agilización

Los proyectos rara vez siguen exactamente el plan trazado. Durante el proyecto, el director de proyecto debe evaluar cada paso. Si hay retrasos, se deben identificar acciones alternativas para que el proyecto se ajuste de nuevo, dentro de las limitaciones de tiempo. A menudo, esto se hace invirtiendo más recursos, tiempo o dinero en una actividad en particular. Este curso de acción debe ser considerado cuidadosamente. El tiempo y los costos deben ser negociados, con el fin de conseguir el proyecto terminado.

Después haber identificado la ruta crítica y el tiempo de holgura en las demás actividades, se debe determinar los medios por los que es posible acelerar la ruta crítica. Se trata de identificar las tareas que posiblemente podrían reducirse en el tiempo, si se cuenta con el capital suficiente o los recursos disponibles. Una vez más, se trata de evaluar si el coste o esfuerzo adicional, justifica el ahorro de tiempo.

2.4.4. Determinación de la Ruta Crítica

La ruta crítica es una secuencia de actividades que son vitales para el proyecto y que deben completarse a tiempo. Por ejemplo, un retraso en un evento de la ruta crítica, retrasará la ejecución del proyecto.

2.5. RELACIÓN ENTRE EL WBS Y LAS TÉCNICAS PERT Y CPM

El cuándo se van a realizar las actividades contenidas en el WBS, consta de tres etapas:

1. *Estimar la duración de cada actividad, para este es fundamental la experiencia o se puede tomar de actividades similares en otros proyectos.*
2. *Estimar las actividades de precedencia o que deben estar completas antes de poder iniciar la actividad específica de la cual nos estamos apersonando. No se puede instalar un equipo si no se tiene lista la base.*
3. *Conocida la duración de cada una las actividades y su relación de precedencias con las que se enlazan el diagrama de barras o PERT o CPM determinará las fechas para realizar las actividades que normalmente se definen como:*
 - 3.1. **Temprana.** *Fecha más cercana que permite iniciar la actividad y*
 - 3.2. **Tardía.** *Fecha más alejada del inicio en que se puede iniciar la actividad sin que el programa sufra atraso.*
 - 3.3. **Óptima.** *Es aquella fecha que por recursos permite realizar la actividad sin sufrir preocupaciones por el cumplimiento y que permiten obtener ganancias de tiempo*

Se llama flote al tiempo de holgura entre la fecha temprana y tardía, esto es que entre estas dos fechas, podemos iniciar la operación y cumplir plenamente con el programa teniendo una cierta flexibilidad.

Establecido el programa completo para la terminación del proyecto, se tendrá la duración de este.

Conviene tener en cuenta que de acuerdo a las precedencias y el flote disponible, se establecen dentro del diagrama de barras, secuencias de actividades donde no se puede perder tiempo, pues de otra manera, el programa sufrirá retrasos que se conoce como la ruta crítica.

2.6. EL QUIÉN Y LA ORGANIZACIÓN

Siempre habrá actividades que resulte obvio que grupo de trabajo deberá realizarlas; pero se tendrán otras, que no resulten tan evidentes. Es conveniente reunir a los directores de grupos de trabajo y definir quién será el responsable de ellas, analizando en conjunto, los pros y contras de su realización.

La condición final única en la programación de quien y la organización, es que no queden actividades que no tengan responsable de su ejecución, pues de otra manera, pueden quedar sin hacerse y cuando se descubra esto, ya será demasiado tarde. El WBS es una herramienta valiosa para verificar que esto se ha cumplido.

Esto también es un medio adecuado para evaluar la idoneidad de la organización y de los recursos humanos con que cuenta. Si se presentan muchas actividades para las cuales resulta difícil asignarle responsable, será porque la organización está mal concebida.

La administración por optimización de procesos de la organización, establece que es mejor definir previamente los procesos, determinar que personal se requiere para su realización y luego si encajar estas personas por similitud entre trabajos bajo una agrupación. Este sistema permitirá reducir lo máximo posible el personal requerido, dar autonomía a las personas y copar plenamente su tiempo disponible.

Las organizaciones de tipo funcional pertenecen a la prehistoria. Es posible como primera aproximación, partir de una organización recomendada por la literatura o la experiencia, pero antes de definir la que le conviene al proyecto debemos primero evaluar los procesos de organización requeridos y planeados de la manera más conveniente, en tiempo, personas y secuencia de realización, asignarlos como responsabilidad.

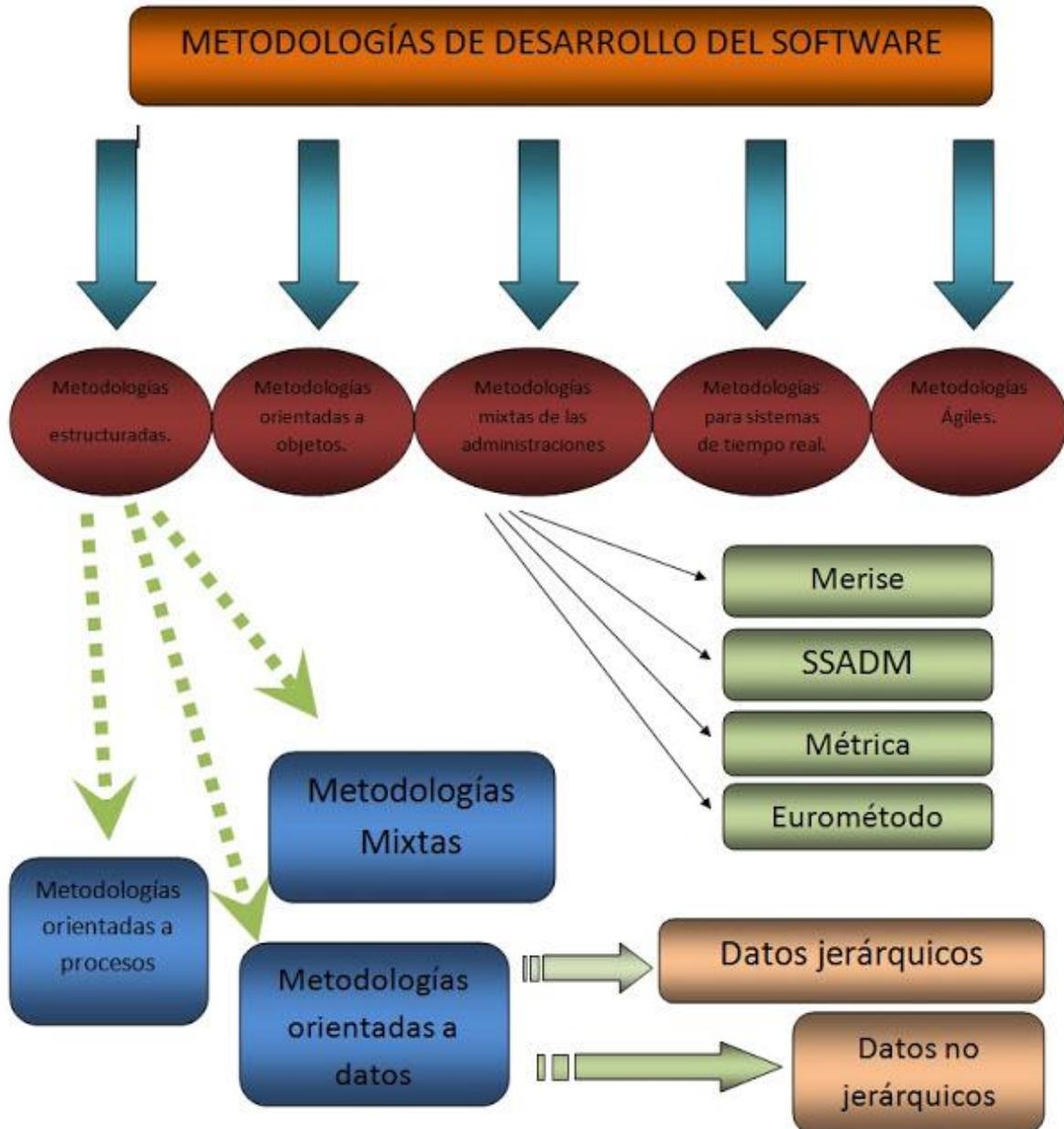
El mundo donde nos movemos es cambiante, lo único que permanece es el cambio, la estructura económica es cada vez más compleja y las condiciones competitivas más exigentes; las empresas actualmente, para no correr riesgos, se limitan a realizar sólo las actividades que verdaderamente confían que realizan bien y contratan las demás, con aquellos que lo hacen con mejor calidad y a precio menor. Por esto, antes de decidirse a hacer las cosas, se debe considerar la posibilidad de contratarlas. Es posible que las consiga de mejor calidad, en menor tiempo y a menor costo.

2.7. LA PLANEACIÓN SISTEMATIZADA DE PROYECTOS

Las empresas que venden software, están convencidos de que la planeación de un proyecto, determinará el éxito o fracaso del mismo. Por esta razón dedican gran parte de su empeño y personal en perfeccionar métodos de preparación de planeación de proyectos que lo faciliten. En Estados Unidos se utiliza el método Yourdan modificado. En Europa, el SSADM (Structure System Analysis and Design

Method) de Inglaterra o el Merise de Francia, pero con el propósito de unificar criterios, últimamente se aplica el Euro método.

Metodologías de desarrollo del software de proyectos



Fuente:

http://1.bp.blogspot.com/_TJSpQIWqy5Q/TKs_W_qBFdI/AAAAAAAAA4/sEAbKfbIH3o/s640/Sin+%C3%ADtulo.jpg

Por usar como base la WBS, se tratará aquí brevemente el método Merise:

Su alcance típico informático consiste en:

- 1 *Analizar un proceso de la organización de la empresa, que se realiza por métodos tradicionales.*
- 2 *Desarrollar un programa de computador (software).*
- 3 *Verificar su aplicación y su aporte en costos (disminución)*
- 4 *Proceder a su implantación y automatización.*

Para esto, el Merise divide el proyecto de mejoramiento en cuatro etapas, cada una de las cuales, puede subdividirse en fases o niveles:

- 1 *Etapa 1. Estudio preliminar*
- 2 *Etapa 2. Estudio detallado*
- 3 *Etapa 3. Realización*
- 4 *Etapa 4. Puesta en marcha.*

2.8. ETAPAS DE LA METODOLOGÍA MERISE

ETAPA	FASES	SUBFASES
1 RECOLECCIÓN DE DATOS	1 TOMA DE DATOS	2 ESTUDIO DE SITUACIÓN ACTUAL 3 ANÁLISIS CRÍTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL
2 ESTUDIO PRELIMINAR	2 CONCEPCIÓN DE SOLUCIÓN	1 OBJETIVOS 2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

		3	PLAN DE DESARROLLO	1 2	EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN PLAN DE DESARROLLO
3	ESTUDIO DETALLADO	1 2 3	CONCEPCIÓN GENERAL CONCEPCIÓN DETALLADA DE CADA PROCESO PLAN DE DESARROLLO		
4	REALIZACIÓN	1 2	ELECCIÓN DE MÉTODOS Y SISTEMAS PRODUCCIÓN DE PROGRAMA (CODIFICACIÓN)		
5	PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO	1 2	PREPARACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS INICIO DEL PROYECTO SEGÚN PROGRAMACIÓN		

(Matheron, 1990)

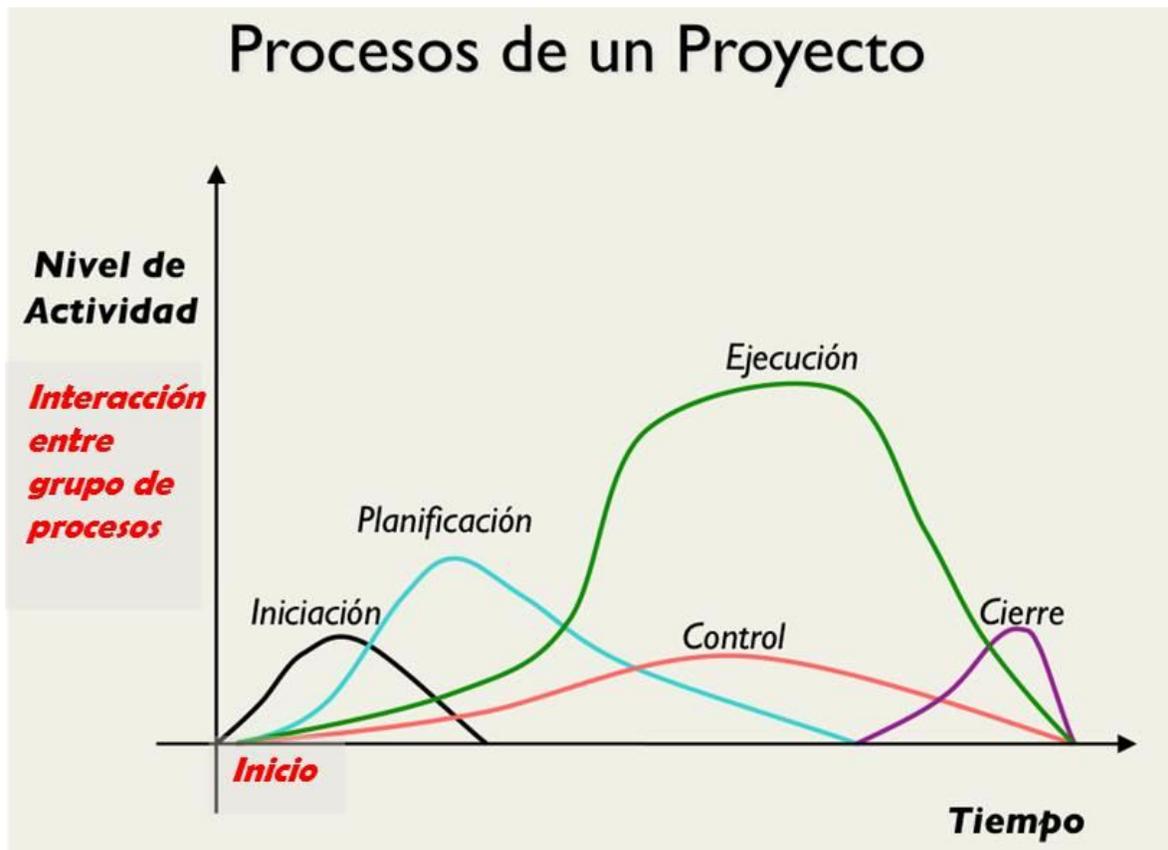
El paralelo que puede hacerse de este método, con la del desarrollo de un proyecto es evidente:

- 1 *Ingeniería conceptual*
- 2 *Ingeniería Básica*
- 3 *Ingeniería de detalle*
- 4 *Construcción*
- 5 *Puesta en marcha.*

Por este método, una vez establecidas las fases, y sub fases; estas últimas son acompañadas en el WBS por una descripción detallada de su alcance, lo que permite la comprensión, tanto de los realizadores, como de los clientes.

3. METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Los recursos de software que procesan la información, revisan las fases de la gestión de proyectos. Se comienza por ilustrar algunas conclusiones preliminares acerca de en cuál fase será más costosa. ¿Por qué podría ser este el caso? ¿Qué etapa es menos dispendiosa? Utilice el siguiente gráfico.



**Interacción entre los Grupos de Procesos
y el nivel de superposición**

Tomado de: <http://formulaproyectosurbanospmipe.files.wordpress.com/2012/04/b3.jpg>

Hay varias fases o etapas involucradas en la gestión de un proyecto. Hay muchas versiones de las fases descritas. Independientemente de la versión, se encapsulan principalmente los siguientes conceptos:

3.1. Fase 1: Investigación

Una vez que un proyecto se define, se necesita más investigación para determinar si vale la pena o no, emprenderlo.

La fase de investigación:

- *Consiste en la primera puesta en marcha del proyecto*
- *Consiste en la identificación del objetivo inicial y los objetivos*
- *Implica la investigación sobre las posibles formas que podría tener el proyecto terminado*
- *Está a cargo de la gestión de nivel superior o planificadores estratégicos*
- *Esta fase podría proporcionar un resumen del proyecto al equipo de proyecto o director de proyecto.*

3.2. Fase 2: Planificación y Diseño

Esta fase es importante, ya que proporciona la base para las siguientes fases. El objetivo de este paso es asegurar que los objetivos pueden y deben alcanzarse en el tiempo establecido y de acuerdo a las limitaciones presupuestarias.

La fase de Planificación y Diseño consiste en:

- *Definir el propósito exacto del proyecto y establecer claramente los objetivos a alcanzar*

- *Dividir el proyecto en tareas o actividades y definir la finalidad de cada etapa*
- *Estimar el tiempo más corto y más largo posible para cada actividad*
- *La identificación de hitos e indicadores clave de tiempo en el proyecto, que mantiene el proyecto en la fecha prevista*
- *Determinación de la secuencia de actividades y todas las restricciones que afectan a la secuencia. Por ejemplo, algunas de las tareas deben completarse antes de que las siguientes se puedan iniciar. También la necesidad de recursos particulares que puedan ser necesarios para la actividad. Esto también incluye:*
 - *Decidir qué actividades deben completarse, antes de que otras puedan comenzar*
 - *Identificación de las actividades que se pueden realizar al mismo tiempo o que deben ejecutarse al mismo tiempo*
 - *Asignación de recursos, personas, materiales y equipo para las actividades*
 - *La estimación del coste de los recursos*
 - *La elaboración de un cronograma de eventos*

El resultado final de esta fase podría incluir:

- *Un plan de proyecto para revisión por la dirección*
- *Un diagrama de GANTT*
- *Un diagrama PERT, incluyendo una ruta crítica, o un diagrama de red*

3.3. Fase 3: Producción

Durante esta fase, el plan se pone en funcionamiento. Se debe proporcionar un proyecto terminado, listo para ser entregado al cliente. Alternativamente, se puede terminar en una aplicación completa, es decir, al final de un proyecto interno de la organización.

La fase de Producción consiste en:

- *Proporcionar los recursos*
- *Finalización de las actividades*
- *Seguimiento, control y registro de los avances del proyecto en el diagrama de Gantt, al comparar el progreso actual en el cronograma previsto*
- *Actualización y perfeccionamiento de la programación, según sea necesario*
- *Supervisión de recursos a utilizar, para asegurar que no hayan diferencias ni problemas con el presupuesto*
- *Asegurar que los objetivos generales se cumplan*

3.4. Fase 4: Evaluación y Monitoreo

Como parte de la fase de evaluación y seguimiento de la gestión del proyecto, por parte del equipo del proyecto, se controla si el proyecto se está ejecutando correctamente, si está teniendo problemas o si es necesario reasignar tareas nuevas. La parte inicial de esta fase es el traspaso o entrega del proyecto al cliente. Por supuesto, este proyecto no siempre puede tener un solo proyecto como el resultado final. De cualquier manera, los objetivos del proyecto, en este punto deben cumplirse. Una vez que el proyecto se transfiere al cliente, las personas que conforman el equipo del proyecto quedan vacantes, por lo que es necesario reasignar estas personas en tareas nuevas o distribuirlas en equipos de proyectos nuevos. Algunos miembros del grupo pueden ser utilizados en la observación de la ejecución completa del proyecto o en el apoyo o supervisión de su aplicación.

Es también en este punto, donde la gestión evaluará el éxito del proyecto. Esta evaluación se basa en los elementos de eficiencia y eficacia:

Calidad: ¿Qué tan bien ha cumplido los objetivos? ¿Cuál es la calidad final del proyecto?

Costo: ¿El proyecto se pudo mantener dentro del presupuesto especificado y de acuerdo al uso de los recursos propuesto?

Tiempo: ¿El proyecto concluyó a tiempo o antes de la fecha indicada? ¿Era el menor tiempo posible para el proyecto?

Puntualidad: ¿El proyecto fue terminado a tiempo? ¿La información utilizada fue la indicada?

Precisión: ¿Hay algún error en el proyecto?

Relevancia: ¿El proyecto / proyecto incluye estrictamente los elementos requeridos por el cliente?

Integridad: ¿El cliente tiene todo lo necesario para hacer su trabajo y tomar sus decisiones?

GLOSARIO

- **CPM:** (Iniciales del término Critical Path Method). El método del camino crítico es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo. (www.elprisma.com, 2013)
- **GANTT:** Los cronogramas de barras o “gráficos de Gantt” fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo. El instrumento que desarrolló permite también que se siga el curso de cada actividad, al proporcionar información del porcentaje ejecutado de cada una de ellas, así como el grado de adelanto o atraso con respecto al plazo previsto. (Rodríguez, 2000)
- **PERT:** (Iniciales del término Program Evaluation and Review Technique) es una herramienta de Planeación y Control. Se trata de un gráfico de red que representa los pasos necesarios para alcanzar un objetivo. Fue desarrollado por científicos de la oficina Naval de Proyectos Especiales Booz, Allen y Hamilton y la División de Sistemas de Armamentos de la Corporación Lockheed Aircraft en Estados Unidos. Está orientado a la evaluación del progreso del proyecto. Predice la posibilidad de alcanzar cada objetivo y el menor espacio de tiempo necesario para acabar el proyecto. (Dark, 2009)
- **Proyecto:** Un proyecto en Administración de Negocios y en la Ciencia, se define generalmente como una emprendimiento colaborativo. Con frecuencia involucra la investigación o el diseño, que han sido cuidadosamente planificados, para lograr un objetivo particular. Los proyectos se pueden definir como algo temporal y no permanente. Los sistemas sociales están constituidos por equipos dentro o a través de las organizaciones, para llevar a cabo determinadas tareas, en virtud de las restricciones de tiempo. Conjunto de tareas planeadas e interrelacionadas, que se ejecutan en un período fijo y dentro de ciertos costos y otras limitaciones. (BusinessDictionary.com, 2013)

- **PMI:** El Project Management Institute (PMI) es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo que cuenta con medio millón de miembros e individuos titulares de sus certificaciones en 180 países. Es una organización sin fines de lucro que avanza la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente, a través de comunidades de colaboración, de un extenso programa de investigación y de oportunidades de desarrollo profesional. (Project Management Institute, Qué es PMI?, 2013)
- **WBS:** (Iniciales del término Work Breakdown Structure) La WBS o Estructura desglosada del Trabajo, es una técnica de planeación mediante la cual podemos definir y cuantificar el trabajo a realizar en todo el proyecto. Es un proceso de pensamiento mediante el cual se pretende organizar el proyecto. Es similar al organigrama tradicional de una empresa, donde se tiene un Director, Subdirectores, Jefes de Dpto, Jefes de oficinas, etc. Para lograr establecer la WBS del proyecto, tenemos que organizar nuestras ideas alrededor de lo pretendemos hacer en el proyecto, o sea definir el título de nuestro proyecto de investigación, que esté de acuerdo con la meta que pretendemos alcanzar. Seguidamente, debemos pensar en las grandes áreas de trabajo en que puede ser dividido, lo cual constituiría los paquetes de trabajo a desarrollar para lograr la meta. Para el logro de este proceso en la elaboración de la WBS, podemos utilizar con éxito, una técnica de tormenta de ideas en un grupo de trabajo. (CENIDET, 2008)

BIBLIOGRAFÍA

- Project Management Knowledge*. (2010). Recuperado el 12 de Febrero de 2013, de The Ultimate Resource for Project Managers: <http://project-management-knowledge.com/definitions/p/project-procurement-management/>
- BusinessDictionary.com. (2013). *BusinessDictionary.com*. Recuperado el 13 de Febrero de 2013, de BusinessDictionary.com: <http://www.businessdictionary.com/definition/strategic-partner.html>
- CENIDET. (2008). *Planeación y programación de proyectos*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de WBS: <http://www.cenidet.edu.mx/misc/cursoadmon/wbs.htm>
- Dark, M. (2009). *PERT*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de Definición de PERT: http://cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/manual_pert/manual_pert.htm
- Drucker, P. (2002). *La gerencia: tareas, responsabilidades y prácticas*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Eco-finanzas.com. (2013). *Eco-finanzas.com*. Recuperado el 15 de abril de 2013, de LEY_DE_GRESHAM: http://www.eco-finanzas.com/diccionario/L/LEY_DE_GRESHAM.htm
- Matheron, J. P. (1990). *Merise: metodología de desarrollo de sistemas*. Paraninfo.
- Microsoft. (2007). *Microsoft Office Project 2007*. Recuperado el 11 de Abril de 2013, de Historia Breve de la Administración de Proyectos: <http://office.microsoft.com/es-es/project-help/historia-breve-de-la-administracion-de-proyectos-HA001135342.aspx>
- Parodi, C. (2001). «*El lenguaje de los proyectos*». *Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales*. Lima, Perú : Universidad del Pacífico.
- Project Management Institute. (2008). *Guía de los fundamentos de gestión de proyectos PMBOK, Cuarta Edición*". NewtownSquare, PA: PMI Publications.
- Project Management Institute. (2013). *Qué es PMI?* Recuperado el 16 de Abril de 2013, de Qué es PMI?: <http://americalatina.pmi.org/latam/AboutUS/WhatisPMI.aspx>
- Real Academia Española. (2010). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de Vigésima segunda edición.: <http://lema.rae.es/drae/?val=proveedor>
- Rodríguez, R. (2000). *Contenido: PERT, GANTT y CPM*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de Contenido: PERT, GANTT y CPM.: <http://alfredocarneiro.files.wordpress.com/2011/09/tecnicas-gantt-pert-y-cpm.pdf>

www.elprisma.com. (2013). *CPM / PERT - Método de la Ruta Crítica*. Recuperado el 16 de Abril de 2013, de CPM / PERT - Método de la Ruta Crítica:
http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/pertcpm/

ACTIVIDADES

Actividad 1

Tarea.

En un documento de Word, con la debida aplicación de las Normas APA, a la luz de la teoría del curso, justifique la importancia de la debida planificación de los proyectos y los invito a relacionar esta reflexión, con el planteamiento de lo que podría ser su Proyecto de vida.

Duración: 5 días

Técnica didáctica. Escrito.

Evaluación: Es importante mencionar que esta actividad tiene un valor de 20 puntos sobre la evaluación de la Materia, se tomará en cuenta la búsqueda y manejo de información y las ideas que se realicen a partir de la teoría.

Aspectos a evaluar

Sobre el escrito entregado sobre la importancia de la planificación de proyectos, los aspectos a evaluar son:

Conceptual:

Participa activamente en la proposición de ideas
Analiza crítica y reflexivamente los recursos consultados

Procedimental

Consulta diversas fuentes de información
Participa en tiempo y forma en la lluvia de ideas

Actitudinal

Se relaciona cordialmente en lenguaje, actitud y compañerismo
Ayuda y apoya en el desarrollo de dudas y reflexiones

Documentación didáctica

En esta actividad podrás aportar sugerencias, comentarios o iniciativas con respecto a la asignatura o a otro tipo de actividades que sean de tu interés, en el módulo. Podrán desarrollarse las más interesantes si la cronología del curso lo permite.

Actividad 2

Foro.

Realice un Mapa Mental en Mindomo, con base en la teoría vista en el curso y especialmente, en la Metodología de Gestión de Proyectos, sección 3 del módulo 1 del curso Formulación y Evaluación de Proyectos.

Considero que para esta actividad, es de utilidad el siguiente video.

Almanario, metodología de gestión de proyectos. GEF-PPD Guatemala

<http://www.youtube.com/watch?v=8bF4gomRvqc>

Comente y haga observaciones sobre los Mapas Mentales de sus compañeros.

Buena suerte!!!

Duración: 3 días

Técnica didáctica: Foro.

Evaluación: Es importante mencionar que esta actividad tiene un valor de 20 puntos sobre la evaluación de la Materia, se tomará en cuenta el pensamiento crítico y reflexivo del contenido de las participaciones.

Conceptual:

Participa activamente

Analiza crítica y reflexivamente

Debate y fundamenta sus participaciones

Muestra dominio del tema debatiendo puntos de análisis

Aporta información complementaria

Procedimental

Prepara las participaciones

Participa en tiempo y forma

Consulta las participaciones de sus compañeros

Consulta diversas fuentes de información para participar
Responde a las preguntas guías del foro
Registra y toma notas

Actitudinal

Retroalimenta las ideas presentadas por los compañeros de manera crítica respetuosa y argumentada
Se relaciona cordialmente en lenguaje, actitud y compañerismo en cada intervención
Ayuda y apoya en el desarrollo de dudas y reflexiones

Documentación didáctica

En el Foro se podrá tener un intercambio de ideas sobre un tema, en este caso sobre el video propuesto acerca de la “metodología de gestión de proyectos”, para posteriormente analizar e ir respondiendo a los interrogantes que se han planteado teniendo en cuenta las participaciones de los demás estudiosos.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS:

Videos Youtube:

¿Qué es un proyecto?

<http://www.youtube.com/watch?v=j66dijmbFFs>

Tutorial Formulación y Evaluación de Proyectos

<http://www.youtube.com/watch?v=1FsvoHe6ljc>

Formulación de proyectos, Entrenamiento Bogotá Innova

<http://www.youtube.com/watch?v=wKV-TPOjZ84>

Gestión de Proyectos, Entrenamiento Bogotá Innova

<http://www.youtube.com/watch?v=INfpfXWRnTE>

Project Management

<http://www.youtube.com/watch?v=WSAtG2qkvz0>

Colombia. Un proyecto de país

<http://www.youtube.com/watch?v=E7HM64DAtTU>

MATERIAL DE APOYO Y COMPLEMENTARIO:

Técnicas para la función de Planificación.

[http://ocw.ub.edu/documentacio/teoria-i-sistemes-dinformacio/fitxers/tema-3/CPM-
PERT.pdf](http://ocw.ub.edu/documentacio/teoria-i-sistemes-dinformacio/fitxers/tema-3/CPM-PERT.pdf)

PLANEACION DE PROYECTOS: PERT Y CPM

www.auladeeconomia.com/pert-cpm-.ppt