

Modelo conceptual para la gestión de proyectos

Rafael Alfredo Terrazas Pastor

Doctor en Administración de Empresas

Master en Ciencias Aplicadas

Ingeniero Industrial

Diplomado en Educación Superior

Programador en lenguajes de computación

Asesor y consultor organizacional

Especialista en Gestión de Proyectos,

Modelos de Investigación Operativa y Optimización,

Metodología de Investigación, Gestión Tecnológica,

Análisis e Investigación de Mercados,

Enseñanza de la Educación Superior, Finanzas Empresariales

Docente Universidad Católica Boliviana

tersil@supernet.com.bo

Resumen

Cuando hablamos de proyectos debemos diferenciar entre lo que es la preparación, la evaluación y la administración de proyectos. Dependiendo de lo que se trate, las técnicas y herramientas pueden ser diferentes aunque complementarias. En este trabajo se trata de enfocar con una visión integral y holística el mundo de los proyectos en atención a su gerenciamiento y desarrollo. Concretamente se puntualiza la noción de proyectos, el concepto de gestión de proyectos, las funciones de la gestión de proyectos y las bases estructurales para enfocar esta disciplina; las cuales se desarrollan explicando y ejemplificando con sus características esenciales. La idea es motivar a que organizaciones públicas y privadas den un poco más de atención a la planificación y monitoreo de proyectos en el entendido de que la buena implementación de estos son el corazón del desarrollo de las regiones.

Palabras clave: Proyecto, Gestión de Proyectos, Planificación, Organización, Dirección, Control, Gestión de la Calidad, Estructura de descomposición del producto, del trabajo, de la organización y de los costos.

1. Introducción

En el transcurso de los últimos treinta años, el mundo está enfrentando una considerable dinámica en el desarrollo interno y externo de las empresas; es así que las organizaciones han encarado con mayor énfasis la flexibilidad y capacidad de atención al cliente. Por prioridad a esta necesidad, las empresas y organizaciones se han preocupado de crecer y generar nuevos proyectos y oportunidades en virtud de aprovechar factores sinérgicos y de esa manera ser más competitivos, diferenciarse en el mercado, creando un distingo competitivo frente a la competencia.

Este panorama encara un escenario de desarrollo de las empresas en procura de manejar el concepto de gestión y gerenciamiento de proyectos de la mejor manera posible y considerando una actitud profesional e ingeniosa para planificar y controlar las oportunidades generadas. Este proceso pasa por manejar eficientemente los recursos con equipos de trabajo flexibles, esfuerzos que apunten a las necesidades primordiales de la organización y una actitud basada en la planificación y gerenciamiento de los proyectos generados.

El área de la gestión de proyectos es una de las áreas de conocimiento que más crece y ha crecido en su utilización práctica en muchas partes del planeta; es objeto de inversión en capacitación y desarrollo de metodologías en la mayoría de las empresas y también se constituye en una herramienta importante utilizada por el estado. Es en estas circunstancias que existe una creciente demanda en el mercado de profesionales que pueden actuar en esta disciplina.

Cuando se están implementado, desarrollando y operando proyectos, una de las principales dificultades está en la medición y en la evaluación de los resultados obtenidos; en la obtención de resultados parciales y finales que permitan estimar y comparar plazos, costos, calidad, objetivos, riesgos y otros. Es justamente estas condiciones y parámetros que podrán ser atendidas por los conceptos y las técnicas de la gestión de proyectos.

Entonces, existe una necesidad manifiesta de establecer previsiones confiables, lo más realistas posibles para medir el desempeño y los resultados de los proyectos. El manejo y atención debida de estos factores y variables puede ser la clara diferencia entre proyectos bien o mal ejecutados. Justamente, la gestión de proyectos es la disciplina adecuada que permitirá planificar, organizar, direccionar, controlar y verificar la calidad del desarrollo de los proyectos en el mudo empresarial, organizacional y estatal.

La técnica de gestión y gerenciamiento de los proyectos, es hoy conocida con el nombre de “valor agregado” y fue introducida por el gobierno de Estados Unidos a través del departamento de la Fuerza Aérea en los años 60; de este modo esta técnica se utilizó por el Departamento de Defensa y se tornó en una de las más importantes técnicas de gestión en contratos de defensa.

2. Marco conceptual

2.1. El concepto de proyectos

Desde un punto de vista cotidiano, un proyecto está asociado a una idea, a una oportunidad, a una inversión que debe ser desarrollada en un contexto de emprendimiento y riesgo. Esto significa que la noción de proyectos es el desarrollo de una serie de actividades planificadas que propenden a la óptima utilización de los recursos en procura de lograr un objetivo.

Desde un punto de técnico-económico un proyecto presenta tres características fundamentales:

- ✓ Tiene un objetivo o fin determinado, el cual debe tener el carácter de unicidad y mensura.
- ✓ Tiene un plazo determinado que significa considerar en la escala de tiempo un periodo de realización asociado al proyecto.
- ✓ Tiene un presupuesto que debe ser definido a priori con el fin de planificar los recursos financieros necesarios para el desarrollo del proyecto.

Las características complementarias que debe tener un proyecto son:

- ✓ Un proyecto no es repetitivo, dado que se realiza una sola vez,
- ✓ Es homogéneo, porque todas las áreas involucradas concurren al objetivo,
- ✓ Es complejo, por las relaciones y restricciones que se generan,
- ✓ Es humana, porque implica poner en juego y dirigir a toda una organización humana.

Según VARGAS (2008:3), un proyecto se define:

“Proyecto es un emprendimiento no repetitivo, caracterizado por una secuencia clara y lógica de eventos, con inicio, medio y fin, que se destina a alcanzar un objetivo claro y definido, siendo conducido por personas dentro de los parámetros definidos de tiempo, costo, recursos involucrados y calidad”.

2.2. Concepto de gestión de proyectos

La gestión de proyectos apunta a la consideración de herramientas de tipo gerencial, las cuales deben ser enfocadas para que la empresa u organización sea capaz de desarrollar un conjunto de habilidades tanto a nivel individual como de trabajo en equipo. El propósito de lograr esta actividad es planificar, organizar, dirigir y controlar los eventos asociados al proyecto, dentro de un escenario de tiempo, costo y calidad predeterminados. En otras palabras, se trata de verificar el cumplimiento específico y efectivo de las actividades, costo y calidades planificadas a priori. Este concepto está asociado a lo que se llama la performance del proyecto.

El concepto de gestión de proyectos consiste en comprometer las acciones necesarias para llevar un proyecto a su término o finalización, esto quiere decir:

- ✓ Alcanzar el objetivo del proyecto,
- ✓ En el plazo fijado,
- ✓ Y dentro los límites del presupuesto,
- ✓ Todo ello respetando las normas de calidad asociadas.

El resultado de un proyecto consiste en determinar la situación de un proyecto al término de aquel, midiendo:

- ✓ El grado de alcance del objetivo,
- ✓ La diferencia entre el plazo real y el plazo inicialmente fijado,
- ✓ La diferencia entre el costo real y el presupuesto planificado.

Desde un punto integral y holístico, definiremos a la gestión de proyectos como:

“La Gestión de Proyectos, es la disciplina que tiene la capacidad de integrar de manera sistémica la planificación, la organización, la dirección, el control y la calidad en el manejo de las actividades asociadas a un proyecto”.

La gestión de proyectos es una actividad tan integral que por ello mismo involucra diversas áreas de competencia en el gerenciamiento de los proyectos; estas áreas se muestran en la figura 1.

Figura 1
Áreas de la gestión de proyectos
Fuente: VARGAS (2008)



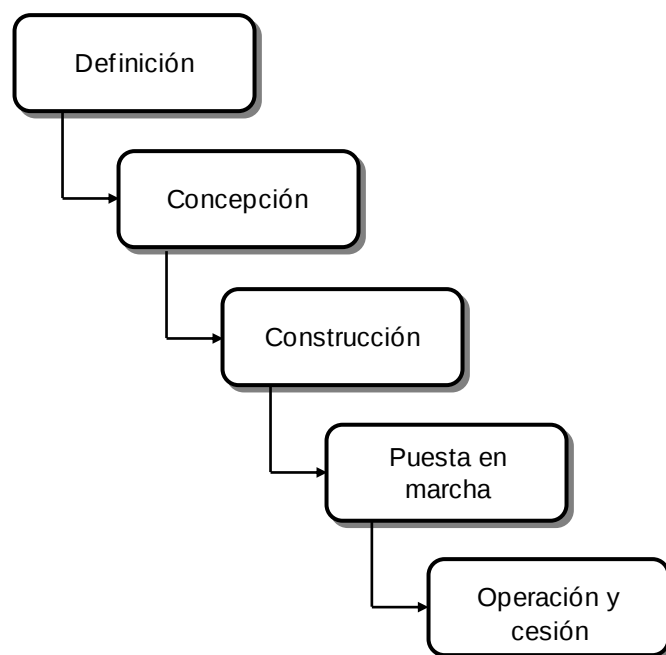
2.3. Fases de un proyecto y escala temporal

Un proyecto puede ser analizado a la luz de su ciclo de vida, es decir analizar su evolución dentro de una escala temporal, desde su nacimiento hasta su muerte. Esta perspectiva de análisis permite denotar en el tiempo una serie de **fases** de una manera natural y por las que necesariamente pasará el proyecto. Este concepto y esta óptica de análisis se pueden aplicar a diferentes situaciones o casos que se encuentran por ejemplo en la realidad industrial, tales como:

- Desarrollo de un nuevo producto;
- Automatización de una línea de producción;
- Construcción de una nueva planta de producción;
- Traslado y estudio de nuevas ubicaciones;
- Reorganización de una empresa o parte de ella;
- Realización de ajustes tanto cualitativos como cuantitativos en las organizaciones;
- Realización de estudios de reducción de costos, etc.

Las fases que debe seguir un proyecto dentro del análisis de su ciclo de vida son: definición, concepción, construcción, puesta en marcha, operación y cesión. Esta terminología puede variar considerando el dominio que tiene el proyecto: puede ser de construcción, financiero, industrial, comercial, informático, social, etc. La figura 2 muestra cuales son las fases de un proyecto (Cfr. TERRAZAS, 2006).

Figura 2
Fases y ciclo de vida de un proyecto
Fuente: TERRAZAS (2006)



a) Fase de definición

Esta es la fase de *reflexión estratégica*; consiste en la definición del objetivo de un proyecto o de un conjunto de proyectos. Aquí la idea se concretiza y se hacen estudios y evaluaciones preliminares; se analiza el entorno, se preparan las previsiones, se evalúan

objetivos y alternativas, realizando un primer examen de la misión, visión, objetivos, costos y programa; se justifican los presupuestos y se trata de fijar plazos; básicamente se trata de una fase de esquema director y de perfil. Esta fase de definición responde al ¿Por qué? se desarrolla el proyecto. En otras palabras, se puede decir que en esta fase se determina la estrategia de base, la organización y las necesidades de recursos para llevar adelante el proyecto.

b) Fase de concepción

Si el proyecto ha superado la primera fase, se pasa a la *fase de concepción general*. El propósito es determinar, lo antes posible y con la mayor precisión, las especificaciones, los costos, los programas, las necesidades de recursos, los bloques de tareas y subsistemas que de una manera técnica y económica, formarán parte del proyecto. Esta fase de estudio conceptual y evaluación tiene por finalidad el estudio de las características de la obra y del procedimiento que permitirá alcanzar el resultado esperado.

Se puede mencionar también que la fase de concepción puede ingresar a un análisis más exhaustivo en la *fase de concepción detallada* del proyecto y que se refiere a la descomposición de tareas en subproyectos o microactividades a fin de establecer un proceso de asignación de actividades más profundo.

El objeto de la fase de concepción es definir el ¿qué? (qué producir), el ¿quién? (quién producirá, quién distribuirá), el ¿dónde? (dónde estará ubicado el proyecto), el ¿cuándo? (es decir el plazo) y el ¿cuánto? (cuánto costará y generará el proyecto).

El análisis de esta fase debe culminar con una proposición concreta y coherente de las características técnicas principales, calendarios, estimación de costos, etc. En esta fase puede adoptarse la decisión de continuar o no con el proyecto.

c) Fase de construcción

Es la denominada *fase de ingeniería*. Esta fase es la más larga y costosa en la mayoría de los casos y se trata de hacer realidad lo que se ha definido anteriormente. No es una fase de estudio, sino de gestión (planificación, organización, dirección y control). Esta fase de construcción incluye tareas tales como la fabricación o adquisición de “hardware”, el establecimiento de líneas de autoridad y responsabilidad, la redacción de manuales de procedimiento, la construcción de instalación y obras físicas y la finalización de la documentación de soporte.

El objeto de esta fase se centra en el ¿cómo? realizar el proyecto, definiendo las siguientes actividades:

- Actualizar los planes detallados;
- Identificar y gestionar los recursos requeridos, para facilitar el proceso de construcción (aprovisionamientos y “stocks”);
- Verificar las especificaciones de construcción del sistema;

- Diseño detallado de los componentes;
- Inicio de la fabricación, construcción e instalación;
- Preparación final y distribución de documentos;
- Realización de pruebas finales;
- Desarrollo de manuales técnicos y documentación;
- Desarrollo de planes de soporte para la puesta en marcha.

d) Fase de puesta en marcha

Llegar a esta fase significa juzgar que el proyecto es factible técnica y económicamente y que se llevará a cabo para alcanzar los objetivos deseados. En esta fase se desarrollan las siguientes actividades:

- Realización de los ensayos y pruebas finales del sistema;
- Utilización del sistema para los fines previstos por el usuario o cliente;
- Evaluación de las prestaciones suficientes del sistema en los aspectos técnico, económico y social, de tal manera que se puedan alcanzar las condiciones operativas reales;
- Proporcionar a los planificadores la información de retroalimentación;
- Evaluación sobre la adecuación de los sistemas de soporte.

e) Fase de operación y cesión

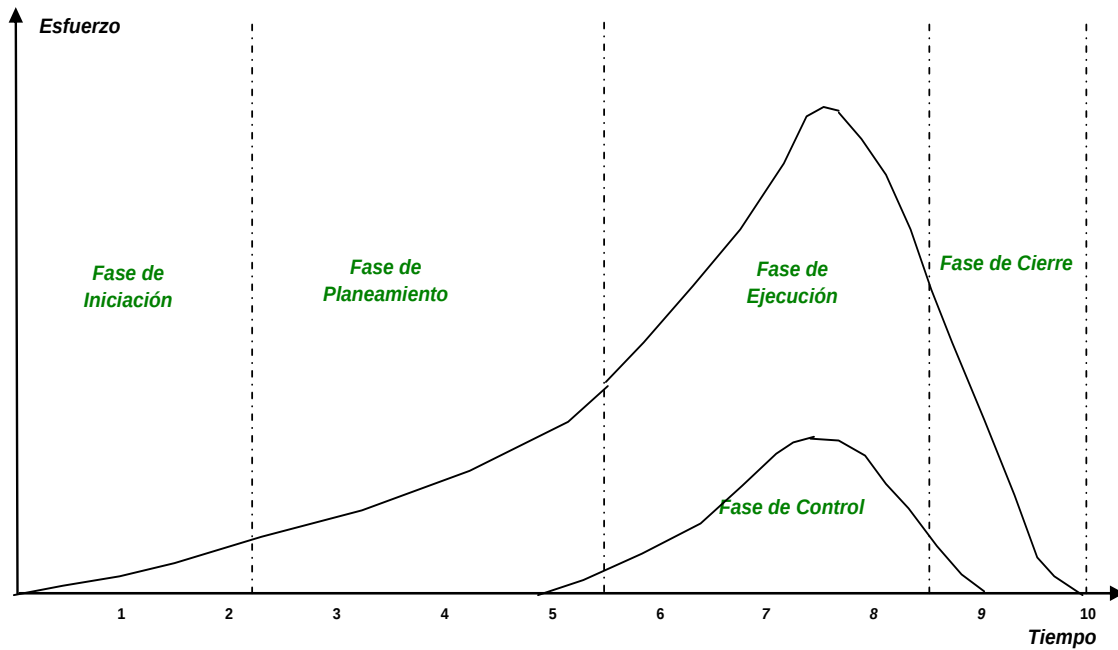
En esta fase, el proyecto abandona la idea con la que se inició en la fase de definición, porque el sistema se ha integrado a la estructura organizativa regular o porque el producto o servicio se ha entregado al cliente que lo solicitó.

En esta fase se inicia la operación productiva del proyecto y comienza su vida útil; se puede también tener la situación de que el proyecto ha terminado en un fracaso y debe ser cancelado. Esta fase incluye la elaboración de documentos finales, archivos de documentos, balances financieros, microfilmes, “disquetes”, bases de datos, etc.

Dentro de una perspectiva temporal y a la que están asociadas las fases del proyecto se puede mostrar la figura 3 que denota y visualiza la evolución de un proyecto en relación a su ciclo de vida y a la intensidad y esfuerzo que debe dedicarse a cada una de ellas.

Figura 3

Fases, escala temporal y esfuerzo en un proyecto



2.4. Funciones de la gestión de proyectos

Las acciones de la gestión de proyectos están asociadas a un conjunto de funciones especializadas, tal cual se muestra en la figura 4.

Figura 4
Funciones de la gestión de proyectos



A. La función de Planificación

Que se ocupa de dos aspectos fundamentales:

- El ordenamiento en orden lógico y cronológico de las tareas con el propósito de optimizar el uso de recursos disponibles y de esta manera intentar respetar los plazos fijados.
- El escalonamiento de los flujos financieros con miras a definir un presupuesto de ingresos y gastos de tal manera que se pueda prever la ocurrencia de flujos positivos a lo largo de todo el desarrollo del proyecto.

B. La función de Organización

Tiene que ver específicamente con la composición del equipo, la repartición de tareas, el método de trabajo y la constitución de un medio ambiente adecuado asegurando un máximo de productividad y seguridad.

C. La función de Dirección

Dirigir un proyecto consiste en:

- Tomar buenas decisiones,
- Obtener el mejor rendimiento del personal involucrado,
- Hacer converger las energías hacia los fines y objetivos,
- Saber llevar el proyecto hacia un buen término,
- Establecer un buen liderazgo.

Las acciones de la función de dirección requieren habilidades de relaciones humanas, motivación, espíritu de equipo, delegación, etc.

D. La función de control

Controlar un proyecto consiste en comparar periódicamente, por ejemplo cada mes, el desarrollo real y previsible frente al desarrollo planificado, con el fin de tomar las acciones correctivas que se puedan presentar eventualmente. El control se puede hacer de dos formas:

- El control del avance físico que apunta a detectar las diferencias existentes con relación a la planificación,
- El control presupuestario, que trata de relieves las diferencias existentes con relación al presupuesto y de esta manera estimar el resultado financiero del proyecto.

E. La función de la Gestión de la Calidad

Esta función tiene por objetivo esencial el de vigilar la calidad de los bienes y servicios generados por el proyecto. Esta función debe velar por la satisfacción del cliente y de todos los actores del proyecto. Las tareas de la gestión de la calidad

son vitales en el sentido de la detección de errores, dado que los costos asociados a los mismos progresan de manera exponencial, entonces hay que evitarlos.

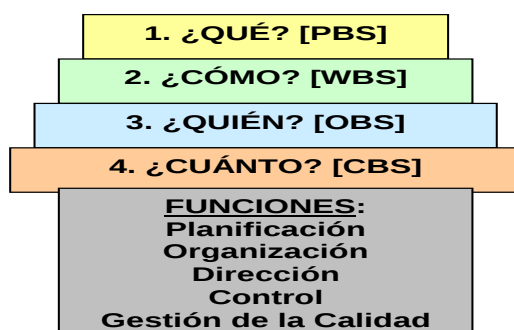
En este proceso se debe vigilar la relación: Quality Assurance o Aseguramiento de la calidad (QA) / Quality Control o Control de calidad (QC); que consiste en definir las exigencias relativas a los bienes y servicios a distribuir; tomando en consideración las prescripciones de las normas de calidad establecidas, así como los imperativos técnicos y las necesidades funcionales, para de esta manera controlar la aplicación de las exigencias definidas y proceder a las revisiones técnicas.

2.5. Bases de la gestión de proyectos

Para que la gestión de proyectos pueda constituirse en una herramienta efectiva en su aplicación al gerenciamiento de los proyectos en las organizaciones públicas y privadas; es necesario sentar las bases de su desarrollo en base a cuatro estructuras importantes que se relacionan con las funciones previamente definidas. Estas estructuras son las que se detallan a continuación y se muestran en la figura 5.

- ✓ La delimitación de los proveedores o estructura de descomposición del producto (PBS, que responde al ¿QUÉ?)
- ✓ La descomposición en tareas o estructura de descomposición del trabajo (WBS, que responde al ¿CÓMO?)
- ✓ La atribución de responsabilidades o estructura de descomposición de la organización (OBS, que responde al ¿QUIÉN?)
- ✓ La evaluación de los costos o estructura de descomposición del costo (CBS, que responde al ¿CUÁNTO?)

Figura 5
Las bases de la gestión de proyectos
TERRAZAS (2005)

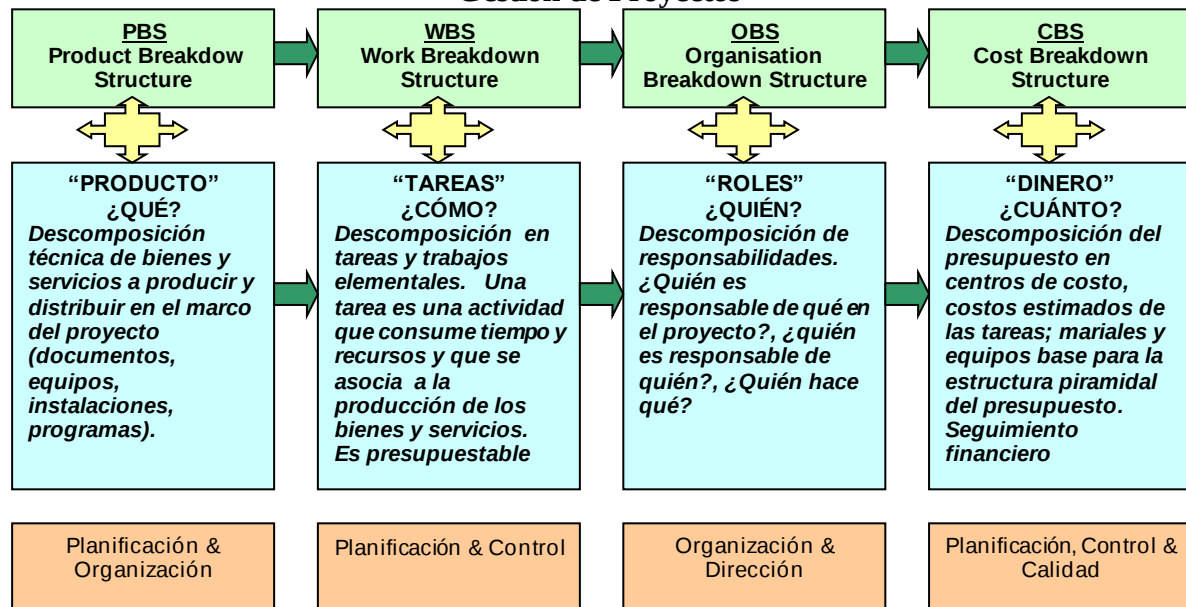


3. Modelo conceptual de gestión de proyectos

3.1. Planteamiento del modelo de gestión de proyectos

Una vez que se ha caracterizado las bases conceptuales de lo que es la gestión de proyectos, desarrollaremos cada una de las estructuras en procura de plantear una metodología de análisis en la temática de gestión de proyectos. El objetivo es sistematizar y organizar la base teórica y práctica que permita aplicar estas herramientas en el gerenciamiento de los proyectos, teniendo en cuenta tanto las estructuras como las funciones y su integración entre ambas. La figura 6 esquematiza el desarrollo que propondremos del modelo.

Figura 6
Modelo Estructural y funcional de la
Gestión de Proyectos

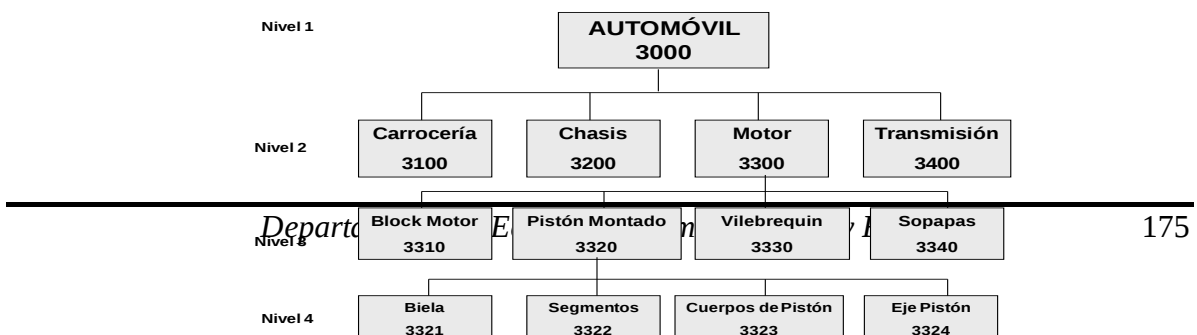


3.2. Desarrollo de las estructuras del modelo

3.2.1. Product Breakdown Structure (PBS)

La estructura de descomposición del producto, equivale a una descomposición técnica y a una definición de nomenclatura; es la representación estructurada de los constituyentes del proyecto. Se utiliza una representación por niveles y de tipo arborescente, donde “descendiendo” significa “está compuesto de” y “subiendo” significa “hace parte de”. La figura 7, ilustra la descomposición del producto automóvil en sus componentes principales.

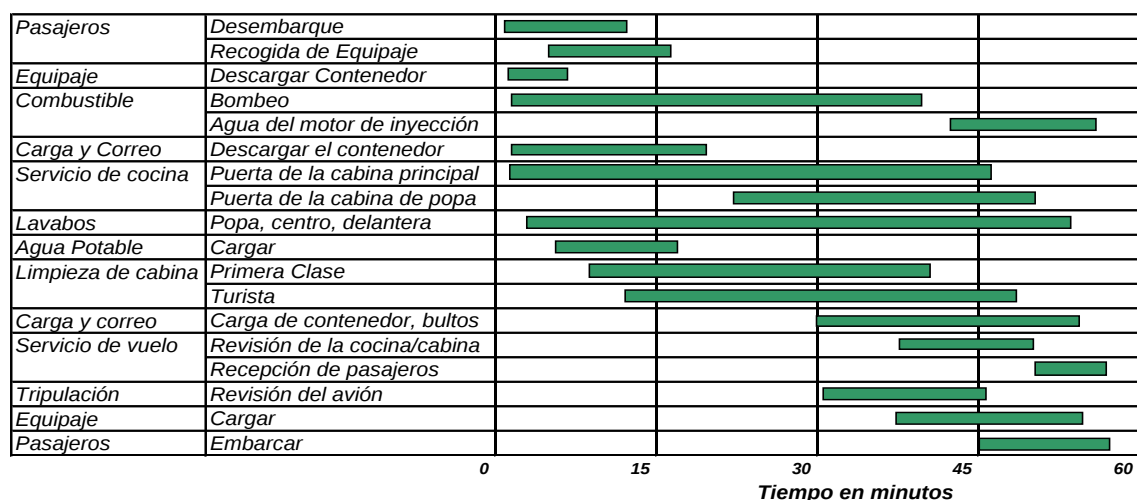
Figura 7
Descomposición técnica del producto



3.2.2. Work Breakdown Structure (WBS)

Es la representación estructurada de todas las actividades. Se utiliza la teoría de grafos y la notación de redes asociado al GANTT, PERT y CPM. Por ejemplo la figura 7 muestra la programación de tareas para el despegue de un avión en una escala determinada.

Figura 8
Programación Gantt de tareas



Las figuras 9, 10 y 11 muestran el desarrollo de un proyecto informático y su representación reticular.

Figura 9
Planificación de tareas para un proyecto informático

SERVICIOS DE ASESORÍA ANDERSON-TOUCHE					
ACTV	DESCRIPCIÓN	PREDEC.	a	m	b
A	Entrega del Hardware	-	1	2	3
B	Modificación del nuevo software	-	2	3	4
C	Instalación	A	1	2	3
D	Prueba software fuera fábrica	B	2	4	6
E	Prueba de la nueva red	C	1	4	7
F	Entrenamiento	C	1	2	9
G	Prueba del software en el hardware	D,E	3	4	11
H	Aplicación del nuevo sistema	F,G	1	2	3
ACTV	DESCRIPCIÓN	PREDEC.	T_e	σ^2	
A	Entrega del Hardware	-	2	0,1111	
B	Modificación del nuevo software	-	2	0,1111	
C	Instalación	A	2	0,1111	
D	Prueba software fuera fábrica	B	4	0,4444	
E	Prueba de la nueva red	C	4	1,0000	
F	Entrenamiento	C	3	1,7778	
G	Prueba del software en el hardware	D,E	5	1,7778	
H	Aplicación del nuevo sistema	F,G	2	0,1111	

Figura 10
Planificación reticular del proyecto informático

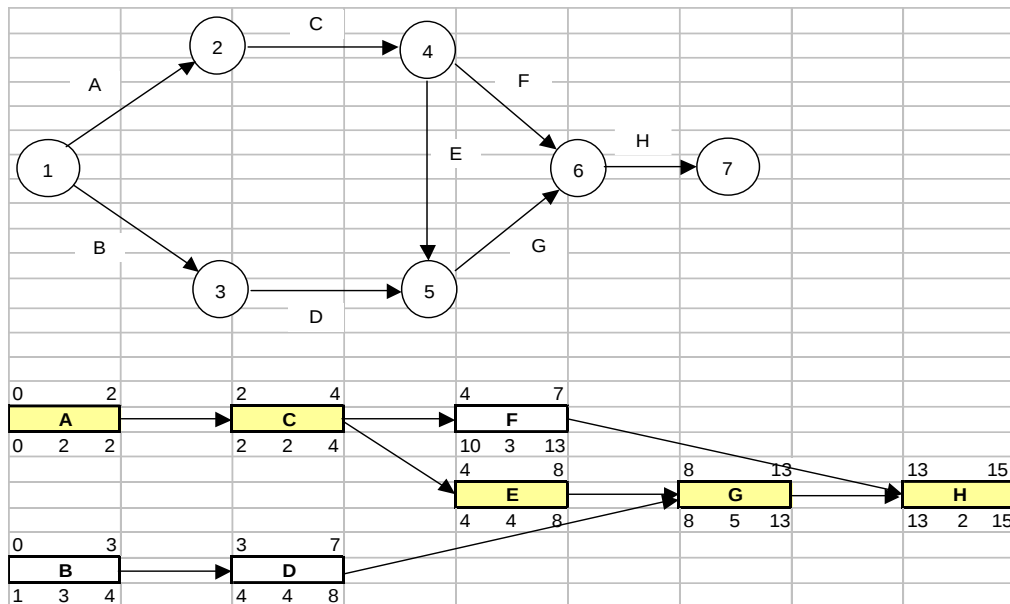


Figura 11
Tiempos tempranos, tardíos, duración media
Varianza para el proyecto informático

ACTIV.	E ₀	L ₀	E _f	L _f	HNL	¿CRÍTICO?
A	0	0	2	2	0	@
B	0	1	3	4	1	
C	2	2	4	4	0	@
D	3	4	7	8	1	
E	4	4	8	8	0	@
F	4	10	7	13	6	
G	8	8	13	13	0	@
H	13	13	15	15	0	@

Departamento de Economía, Administración y Finanzas						
¿Cuál es la probabilidad de que este proyecto esté terminado antes de la semana 16?						
T _p =	15		Z=	0,57		
σ ² _p =	3,1111		P{T≤16} =	71,60%		
σ _p =	1,7638					

3.2.3. Organisation Breakdown Structure

La estructura de descomposición de la organización es la representación de los roles y responsabilidades respectivas de los actores de un proyecto, esto quiere decir la identificación de las responsabilidades para cada una de las tareas de la WBS. Existen tres formas posibles de organización de las responsabilidades de un proyecto, cada una con sus ventajas y desventajas de acuerdo al tipo de proyecto y empresa involucrada.

A. Organización “LINE & STAFF”

Llamada organización funcional. Una persona es colocada en una posición “staff” y es designada para coordinar el proyecto. Su misión consiste en, coordinar, planificar y constatar el avance del proyecto. El coordinador no dispone de ninguna autoridad, depende de la dirección. Este tipo de organización de responsabilidades es adaptada únicamente a los pequeños proyectos.

B. Organización “TASK FORCE”

Llamada organización divisional. Todas las personas de la empresa que trabajan en un proyecto determinado son reagrupadas bajo la autoridad exclusiva del jefe proyecto por todo el tiempo de la duración del proyecto. Esta forma es opuesta la precedente, en ella el jefe dirige, organiza, planifica y controla las actividades. La eficacia es máxima. Los inconvenientes que se pueden observar en esta forma de organización, es que hay que duplicar especialistas y se puede aplicar a un solo proyecto grande siendo inaplicable para manejar de una vez varios proyectos.

C. Organización “MATRIX”

La organización “Staff & Line” es más eficiente que la “Task Force”, en cuanto al uso de recursos y es menos eficiente en lo que concierne a la dirección y atención misma del proyecto. Es en este entendido que se ha buscado una forma de organización que combine eclécticamente las ventajas de las dos anteriores formas de organización; esta organización corresponde a la “Matrix”. La organización matricial tiene la característica de que toda persona que trabaja en un proyecto tiene un jefe funcional (jerárquico), además del jefe del proyecto, donde la autoridad es repartida entre estos dos jefes. Esta organización mantiene una descomposición funcional única en la empresa y permite el desarrollo de expertos. Esta forma de organización predomina en las firmas de ingeniería.

Una función importante que se asocia a la OBS es la dirección del proyecto. Esta función se constituye en el motor de la gestión de proyectos. Dirigir un proyecto consiste no solamente en tomar decisiones; sino también en obtener el mejor rendimiento del personal y hacer converger todos los esfuerzos hacia la consecución de los fines y objetivos. El rol mayor de la dirección es de tomar las disposiciones para resolver los problemas, aumentar la productividad del personal y mejorar continuamente la calidad del proyecto. Entonces, la importancia radica en tener un buen jefe de proyecto que se constituya en líder.

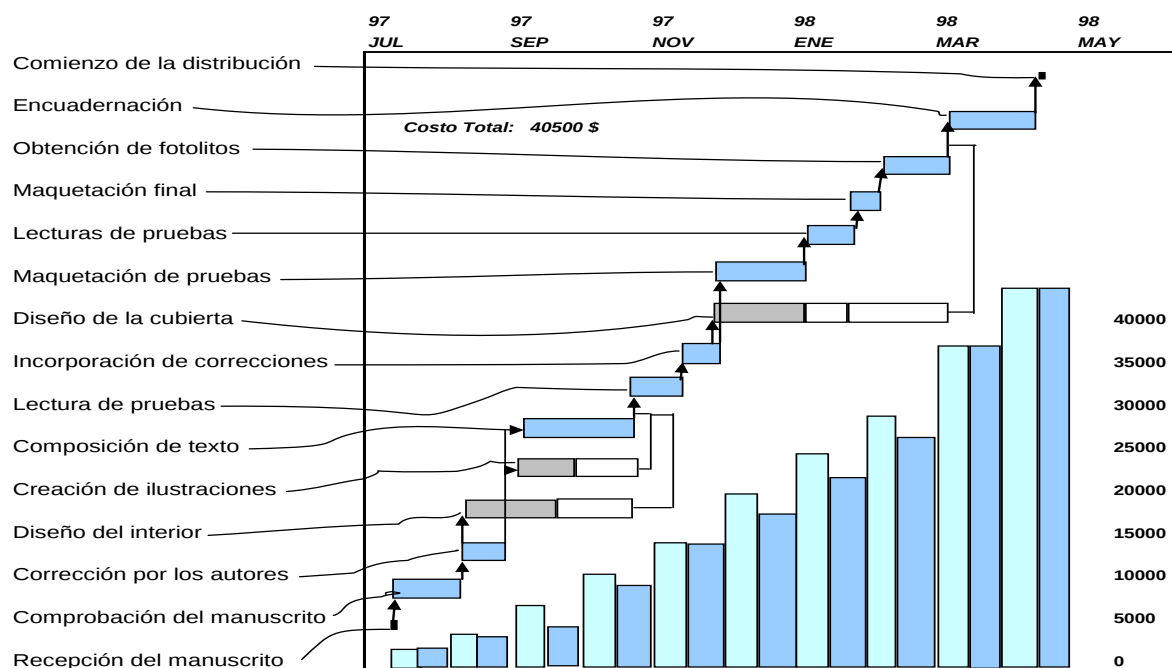
Los principios de dirección para un equipo de un proyecto, son:

- ✓ Suscitar y generar motivación a fin de lograr la máxima productividad.
- ✓ Hacer el papel de coaching, es decir que el jefe del proyecto debe ser un instructor y establecer una relación de ayuda para que las personas puedan desarrollar su trabajo más eficazmente.
- ✓ Utilizar y desarrollar de la mejor manera posible la experiencia y el potencial de las personas en el desenvolvimiento de sus tareas.
- ✓ Evaluar el grado de responsabilidad de las personas y de esa manera generar un compromiso.
- ✓ Adaptar el estilo de liderazgo en función de las personas. El jefe del proyecto puede ejercer un estilo directivo, directivo y convincente, colaborador y delegador. El objetivo es lograr un equilibrio de estos estilos en función de las características de las personas que están actuando en el seno del proyecto.
- ✓ Dar un feed-back adecuado a las personas sobre su comportamiento y forma de hacer las cosas en procura de mejorar el desempeño.

3.2.4. Cost Breakdown Structure (CBS)

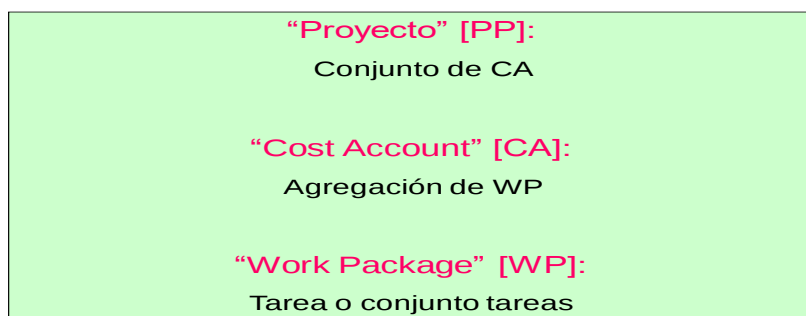
La estructura de descomposición de los costos es la representación estructurada del presupuesto. Esta descomposición está muy ligada a la planificación de actividades (WBS) y debe ser realizada en coordinación con aquella como se muestra en la figura 12.

Figura 12
Presupuesto de costos para editar un libro



Cuando se habla y se refiere a la CBS, es necesario remarcar que esta representación se concretiza por la determinación y definición de centros de costo (Cost Account) y por un plan de codificación analítico (Cost Coding System). En este entendido, cada posta presupuestaria o centro de costo, es el elemento de detalle que permite hacer el seguimiento financiero adecuado. Para concretizar esta idea, podemos entender a un proyecto como un conjunto de centros de costo, los cuales a su vez están compuesto de varios paquetes de trabajo o “work package”, tal como se ilustra en la figura 13.

Figura 13
Estructura de descomposición presupuestaria de un proyecto



Una de las funciones de la función de proyectos que está más asociada a la CBS es la de control. Esta función apunta a desarrollar las dos formas más específicas de monitoreo:

- El control físico que propende a la estimación de los avances físicos parciales y globales de cualquier tarea y actividad que se vaya presentando en el proceso de gestión financiera. El manejo técnico del control físico debe ser realizado a través del cálculo del Avance físico global (AFG) de todas las actividades involucradas. Estas estimaciones responden a las siguientes relaciones:

$$\% \text{ Avance Tarea } (t_i) = Q \text{ ejecutada} / Q \text{ total a ejecutar}$$

TRABAJO GLOBAL:

$$T = \sum t_i$$

AVANCE FÍSICO GLOBAL (AFG):

$$\text{AFG} = \text{Trabajo efectuado} / \text{Trabajo total a efectuar}$$

$$\text{AFG} = \sum a_i p_i ; \text{ donde:}$$

a_i = Avance físico de la tarea i

p_i = Peso relativo de la tarea i

Un ejemplo de un control físico aplicado a un proyecto y junto al desarrollo de su histograma de carga es el que se muestra en la figura 14, 15 y 16.

Figura 14
Control físico mensual de un proyecto

	E	F	M	A	M	J	PESOS
Reglas Particulares	100%						100
Planes de Instalación		40%	60%	80%	100%		200
Planes de Aterramiento			30%	70%	100%		200
Metraje			30%	70%	100%		300
Prestaciones en Ing.				40%	80%	100%	100
Prestac. en Compras				40%	80%	100%	100
							1000
TOTAL ING. CIVIL	10%	18%	37%	69%	96%	100%	
	10%	8%	19%	32%	27%	4%	
HORAS A PREVER	100	80	190	320	270	40	
HOMBRES - MES	0,6	0,5	1,2	2,0	1,7	0,3	

Figura 15

Control físico porcentual acumulado de un proyecto

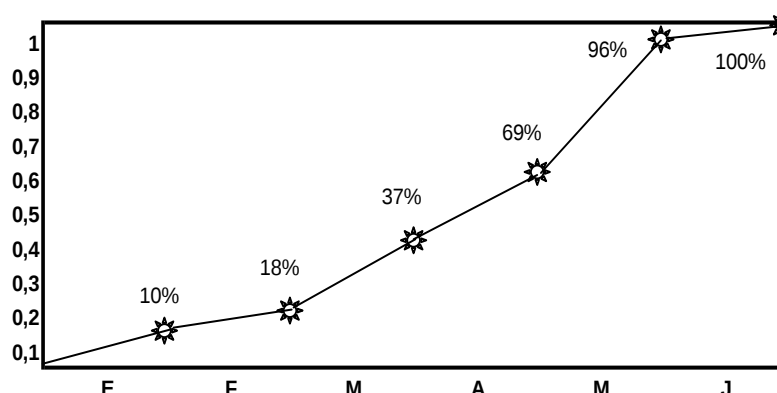
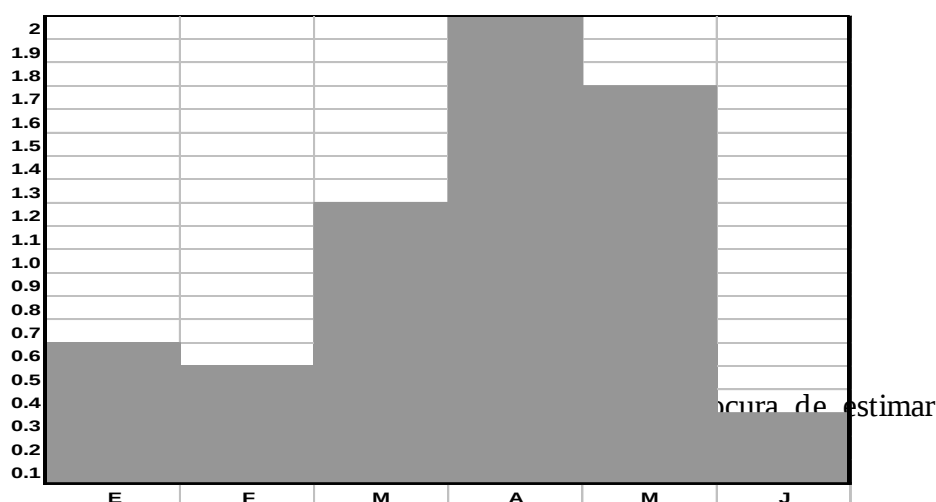


Figura 16
Histograma de carga mensual del proyecto



- Gastos de último periodo
- Estimación de gastos a comprometer
- Estimación de la situación probable
- La comparación
- Y el análisis de performance

Este proceso último se realiza tomando en cuenta la previsión inicial (PI) que se ha presupuestado; si esta previsión sufre ajustes con el aumento o disminución de adicionales (AD), se denomina previsión inicial corregida (PIC). Para propósitos de seguimiento y control se consigna lo realizado (R), se trata de estimar lo restante por hacer (RH) y lo realizado probable (RP), que se refiere al alcance de lo que se tiene que cumplir en el contexto general de las actividades analizadas. En términos de relaciones esto equivale a:

$$PIC = PI + AD$$

$$RP = R + RH$$

La diferencia y desviación entre lo planificado y ejecutado será:

$$d = RP - PIC$$

Estos conceptos iniciales se pueden contextualizar dentro del análisis de performance, que se refiere a la estimación de ratios e indicadores de rendimiento y avance en términos de los presupuestos programados y los que falta por ejecutar. Definiremos los siguientes términos:

BCWS = Budgeted Cost of Work Schedule. “Previsión”, equivale al PIC
 BCWP = Budgeted Cost for Work Performed. “Consumido”, consumido del PIC
 ACWP = Actual Cost of Work Performed. “Realizado”, equivale a R
 ETC = Estimate to Complete. “Resta por Hacer”, equivale a RH
 EAC = Estimate At Completion [Final Forecast]. “Resultado Probable”, RP
 BAC = Budgeted At Completion. “Equivale al PIC TOTAL”

Se pueden calcular los indicadores reflejados en la figura 17.

Figura 17
Indicadores de Variación
Para el Control Presupuestario
Fuente: TERRAZAS, Rafael (2008); “Curso: Finanzas en la Empresa”

COST VARIANCE: CV=BCWP-ACWP CV={A*PIC-R}		SCHEDULE VARIANCE: SV=BCWP-BCWS SV={A*PIC-PIC}			
BCWS	BCWP	ACWP	CV	SV	ANALISIS
4	4	4	0	0	On Schedule
4	4	3	1	0	On Schedule
4	4	4	-1	0	Under Cost
3	4	4	0	1	Over Cost
3	4	4	1	1	Ahead of Schedule
3	4	5	-1	1	Under Cost
5	4	4	0	-1	Ahead of Schedule
5	4	4	0	-1	Over Cost
5	4	4	0	-1	Behind Schedule

Cost Performance Index: CPI = BCWP/ACWP CPI = (A*PIC)/R		Schedule Performance Index: SPI = BCWP/BCWS SPI = A		Variance: d = EAC - BAC	
CA	BAC	BCWS [PIC]	BCWP [A*PIC]	ACWP [R]	CPI
CA ₁					
CA ₂					
.....					
CA _n					
TOTAL					

CA	BAC	BCWS [PIC]	BCWP [A*PIC]	ACWP [R]	CPI	SPI [A]	ETC [RH]	EAC [RP]	VAR [d]
CA ₁									
CA ₂									
.....									
CA _n									
TOTAL									

Budgeted At Completion: BAC	Estimate To Complete: ETC = (BAC-BCWP)/CPI	Estimate At Completion: EAC
--------------------------------	---	--------------------------------

Como ejemplo, analizaremos el siguiente ejemplo: la fase de ingeniería de un proyecto comprende los “work packages” siguientes:

WP₁, tareas de ingeniería, diseño, cálculos, especificaciones

WP₂, tareas de diseño, 20 planos de la misma complejidad

WP₃, tareas de gestión, aseguradas por el jefe del proyecto

Las previsiones mensuales iniciales en horas y sus prestaciones ya realizadas son:

P_i

MES		1	2	3	4	5	6
WP ₁	P _i	500	1000	1200	1200	900	500
	R	505	980	1080			
WP ₂	P _i	-	160	500	600	600	340
	R	-	175	550			
WP ₃	P _i	160	160	160	160	160	160
	R	150	150	150			

Por otro lado un adicional de 200 horas se da para el examen de una alternativa, bajo la forma de un WP₄ y debe realizarse el quinto mes. Al final de mes tercero se tiene el avance: a) sobre los 6 planes que se habían previsto hacer al mes 2 y 3; 1 plan está acabado y 5 planes están al 90% de avance; b) todas las tareas de ingeniería previstas a los 3 meses han sido realizadas, salvo la tarea de verificación de los 6 planes que representa el 5% del trabajo en los primeros 3 meses, ¿Cuál es la situación presupuestaria al final del mes 3?.

Solución.- Calculando los parámetros e indicadores expuestos, se tiene:

SITUACIÓN HASTA EL MES 3º

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]
WP	BAC Σ Pi	BCWS PIC	BCWP [8]*[2]	ACWP R	CV [3] - [4]	SV [3] - [2]	CPI [3]/[4]	SPI A	ETC ([1]-[3])/[7]	EAC [1]/[7]	VAR [10]-[1]
WP ₁	5300	2700	2565	2565	0,00	-135,00	1,00	0,95	2735,00	5300,00	0,00
WP ₂	2200	660	605,22	725	-119,78	-54,78	0,83	0,92	1910,41	2635,41	435,41
WP ₃	960	480	480	450	30,00	0,00	1,07	1,00	450,00	900,00	-60,00
WP ₄	200	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-200,00
TOTAL	8660	3840	3650,22	3740	-89,78	-189,78	0,98	0,95	5133,00	8873,00	213,00

$$SPI [WP_1] = 0.95$$

$$SPI [WP_2] = (1*100+5*0.90)/6 = 0.917$$

$$SPI [WP_3] = 1.0$$

4. CONCLUSIONES

- La gestión de proyectos es una poderosa herramienta de ayuda para gerenciar proyectos públicos y privados que se presentan en diferentes tipos de organizaciones.
- Se debe encarar esta disciplina de manera sistémica, integral y holística para lograr la efectividad deseada. La metodología estructural planteada tiene una amplia difusión y utilización en numerosas empresas exitosas en el orbe.
- La idea de aplicar esta metodología es conciliar las funciones y las estructuras de descomposición que hacen a las actividades de un proyecto.
- La utilización de las herramientas permite sacar una “fotografía” del estado de un proyecto en un instante del tiempo y de esa manera comparar con lo que se había planificado inicialmente. Permite una comparación de una situación a priori con una situación a posteriori en la planificación y ejecución de proyectos
- El modelo permite la utilización y la generación de software que potencialmente pueden ayudar en el manejo automático de la metodología.

BIBLIOGRAFÍA

- SMEERS, Y.; DECOSTRE, J.P.(2000); “Gestion de Projets”; Notes de cours; Lovaina-Bélgica
- TERRAZAS PASTOR, Rafael (2006); “Preparación y Evaluación de Proyectos: enfoque sistémico e integral”; Ed. Etreus; Cochabamba – Bolivia

- TERRAZAS PASTOR, Rafael (2008); Curso de “Finanzas en la Empresa”; Maestría en Gerencia Técnica Empresarial; UMSS - Cochabamba
- VARGAS Ricardo (2008); “Análise de VALOR AGREGADO en Projetos”; BRASPORT; 4ª Ed.; Brasil