



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE QUÍMICA**

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DEL PROJECT  
MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) PARA LA PLANEACIÓN  
DE UN PROYECTO”**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERA QUÍMICA**

PRESENTA:

**GABRIELA ISLAS VÁZQUEZ**



MÉXICO D.F.



**EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUÍMICA**

2005

m 352001



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**JURADO ASIGNADO:**

**Presidente**                    **JOAQUIN PALACIOS ALQUISIRA**  
**Vocal**                         **ERNESTO PÉREZ SANTANA**  
**Secretario**                 **PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA**  
**1er sup.**                     **MODESTO JAVIER CRUZ GÓMEZ**  
**2do sup.**                    **JOSÉ ALEJANDRO RAFAE VEGA SÁNCHEZ**

INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO



M. en I. PABLO EDUARDO VALERO TEJEDA



GABRIELA ISLAS VÁZQUEZ

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo resepcional.

NOMBRE: Gabriela Islas Vázquez

FECHA: 5/09/2005

FIRMA: 



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por permitirme después de grandes esfuerzos el término de un ciclo en mi vida, que todos los días me hace reafirmar la convicción de que tengo el gran valor humano y del trabajo, y sobre todo el compañerismo de los que han compartido conmigo mis ideales.

A mi familia por darme el apoyo incondicional durante todo este tiempo y por creer en mí, por los valores que me han enseñado para ser mejor persona, por que siempre han tenido la paciencia y la sabiduría para orientarme.

A mi esposo por recordarme todos los días que tengo que hacer todo con amor y constancia, a través del esfuerzo y la honradez para beneficio de mi familia y mi país.

Al M. en I. Pablo Eduardo Valero Tejeda, por la valiosa ayuda y orientación que me dio desde el principio, por permitirme compartir sus experiencias y aportaciones que sin ello no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A ti Mercedes por compartir largos días en la facultad y siempre tener la palabra correcta para darme ánimos, por apoyarme en los momentos más difíciles y más importantes de mi vida.

Hago extensivo mi agradecimiento, en nombre de todos aquellos que no han logrado completar sus metas, a todas aquellas personas que directamente e indirectamente han contribuido en la elaboración de esta tesis.

Reitero mis mejores deseos para el futuro venidero que, con toda seguridad, nos depara grandes logros.

---

**Contenido**

<b>Índice de Figuras .....</b>	<b>6</b>
<b>Abreviaturas .....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPITULO I - INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1 Antecedentes Históricos .....	10
1.2 Definición de Administración .....	11
1.3 Definición de Administración de Proyectos .....	13
1.4 Definición y Origen de los Proyectos .....	13
1.5 Ciclo de Duración de los Proyectos .....	14
1.6 Propósito del Project Management Institute PMI ® .....	15
1.7 Conceptos Fundamentales .....	15
<b>CAPITULO II FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI) .....</b>	<b>20</b>
2.1 ¿Que es un proyecto? .....	20
2.2 ¿Qué es la Administración de Proyectos? .....	20
2.2.1 Relación de la Administración de Proyectos con otras Disciplinas .....	21
2.2.2 Emprendimientos Relacionados .....	22
2.3 Contexto de la Administración de Proyectos .....	22
2.3.1 Fases del Proyecto y Ciclo de Vida del Proyecto .....	22
2.3.2 Características del Ciclo de Vida del Proyecto .....	22
2.3.3 Interesados en el proyecto (Stakeholders) .....	23
2.3.4 Influencia de la Organización .....	23
<b>CAPITULO III – PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>30</b>
3.1 Procesos de la Administración de Proyectos .....	31
3.2 Grupos de Procesos .....	31
3.3 Interacciones entre Procesos .....	36
3.4 Organización de los Procesos de la Dirección del Proyecto .....	41
<b>CAPITULO IV - ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>42</b>
4.1 Desarrollo del Plan del Proyecto .....	42
4.2 Ejecución del Plan del Proyecto .....	44
4.3 Control de Cambios de la Integración del Proyecto .....	45
4.4 Ejemplo del Desarrollo del Plan del Proyecto .....	47
<b>CAPITULO V - ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO .....</b>	<b>50</b>
5.1 Iniciación .....	50
5.2 Planeación del Alcance .....	51
5.3 Definición del Alcance .....	53
5.4 Verificación del Alcance .....	54
5.5 Control de Cambios del Alcance .....	55
5.6 Ejemplo del Desarrollo del Plan del Alcance .....	56
<b>CAPITULO VI - ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO .....</b>	<b>63</b>
6.1 Definición de Actividades .....	63
6.2 Secuencia de Actividades .....	64
6.3 Estimación de la Duración de las Actividades .....	66
6.4 Desarrollo del Programa .....	67
6.5 Control del Programa .....	75
6.6 Ejemplo del Plan del Tiempo .....	78

<b>CAPITULO VII - ADMINISTRACIÓN DEL COSTO .....</b>	<b>79</b>
7.1 Planeación de Recursos .....	79
7.2 Estimación del Costo .....	81
7.3 Asignación del Presupuesto.....	83
7.4 Control del Costo.....	85
7.5 Ejemplo del Plan de Costos.....	86
<b>CAPITULO VIII - ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>88</b>
8.1 Plan de Calidad.....	89
8.2 Aseguramiento de Calidad.....	93
8.3 Control de Calidad.....	94
8.4 Ejemplo del Plan de Calidad .....	96
<b>CAPITULO IX - ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS .....</b>	<b>98</b>
9.1 Planeación Organizacional .....	100
9.2 Adquisición del Personal (staff) .....	102
9.3 Desarrollo del Equipo .....	103
9.4 Ejemplo del Plan Organizacional .....	104
<b>CAPITULO X - ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>106</b>
10.1 Planificación de las Comunicaciones .....	107
10.2 Distribución de la Información .....	108
10.3 Informes de Rendimiento .....	109
10.4 Cierre Administrativo .....	114
10.5 Ejemplo Plan de las Comunicaciones.....	115
<b>CAPITULO XI - ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO .....</b>	<b>117</b>
11.1 Planificación de la Administración del Riesgo.....	119
11.2 Identificación del Riesgo .....	120
11.3 Análisis Cualitativo del Riesgo .....	122
11.4 Cuantificación del Riesgo.....	125
11.5 Respuesta al Riesgo .....	128
11.6 Control del Riesgo.....	129
11.7 Ejemplo del Plan del Riesgo.....	132
<b>CAPITULO XII - ADMINISTRACIÓN DE LA PROCURA .....</b>	<b>134</b>
12.1 Planeación de la Procura.....	135
12.2 Planeación de la Solicitud.....	137
12.3 Requerimientos / Solicitud.....	139
12.4 Selección de los Proveedores .....	140
12.5 Administración Contractual.....	142
12.6 Cierre Del Contrato .....	144
12.7 Ejemplo del Plan de Procura .....	145
<b>CAPITULO XIII – CONCLUSIONES .....</b>	<b>146</b>
13.1 Conclusión General .....	146
13.2 Conclusión de la Metodología.....	146
13.3 Conclusiones por cada Área del Conocimiento.....	147
<b>Anexo A.....</b>	<b>150</b>
<b>CAPÍTULO XIV - BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>154</b>

**Abreviaturas**

**AC – Costo real del Trabajo Realizado (ACWP por sus iniciales en ingles)**

**ADM – Método de Diagramación de Flechas**

**BASELINE – Línea Base o Presupuesto base**

**CAPMTM – Asociado Certificado en Dirección de proyectos**

**CAQTM - Calificación Certificada Adicional**

**CHECKLIST – Lista de Verificación**

**CPI – Índice de Rendimiento del costo**

**CPM – Método de la Ruta Crítica**

**CV – Variación del Costo**

**EV – Presupuesto del trabajo Realizado (BCWP por sus iniciales en ingles)**

**EVM – Valor Monetario Esperado**

**GERT – Técnica de Evaluación y Revisión Grafica**

**IFB – Invitación a Licitar (Invitation Bid)**

**INPUT – Entradas de un Proceso**

**OUTPUTS – Salidas de un Proceso**

**PDM – Método de Diagramación de Procedencias**

**PERT – Método de Evaluación y Revisión de Programas**

**PMBOK® Guide - Guía a los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Project Management Body of knowledge)**

**PMI – Project Management Institute**

**PMIS – Sistemas de Información de la Dirección de Proyectos**

**PV – Presupuesto del Valor Programado (BCWS por sus iniciales en ingles)**

**RAM – Matriz de Roles y Responsabilidades**

**RFI – Solicitud de Propuestas (Request for Information)**

**RFP – Solicitud de Propuestas (Request for Proporsal)**

**RFQ – Solicitud de Cotización (Request for Quotation)**

**ROI – Retorno de la Inversión**

**SOW – Enunciado del Trabajo**

**SPI – Índice de Rendimiento del Programa**

**STAFF - Requerimiento de Personal**

**STAKEHOLDERS - Interesados en el Proyecto**

**SV – Variación del Programa**

**TIR – Periodo de Recuperación**

**WBS – Estructura Desarrollada del Trabajo**



## Índice de Figuras

Figura 2.1 Relación de la Administración de Proyectos con otras Disciplinas .....	21
Figura 2.2 Organización Funcional .....	27
Figura 2.3 Organización Projectizada .....	28
Figura 2.4 Organización Matricial .....	29
Figura 3.1 Áreas del Conocimiento o Aplicación de la Administración de Proyectos.....	30
Figura 3.2 carta Consecutiva del Proyecto .....	32
Figura 3.3 Vínculo Entre los Grupos de Procesos .....	35
Figura 3.4 Traslape de Grupos de Proceso.....	36
figura 3.5 Procesos de Iniciación.....	37
Figura 3.6 Procesos de Planeación .....	38
Figura 3.7 Procesos de Ejecución .....	39
Figura 3.8 Procesos de Control.....	40
Figura 3.9 Procesos de Cierre .....	40
Figura 4.0 Organización de los procesos de la Dirección del Proyecto .....	41
Figura 4.1 Carta de Inicio del Proyecto .....	49
Figura 5.1 Estructura Desglosada del Trabajo (WBS) .....	58
Figura 5.2 WBS.....	59
Figura 5.3 Solicitud de Cambio .....	62
Figura 6.1 Relatividad de Ocurrencia vs Posible Duración.....	72
Figura 6.2 Diagrama de Barras.....	75
Figura 6.3 Curva de Avance.....	76
figura 7.1 Valor Acumulado vs tiempo .....	84
figura 8.1 Diagrama Causa - Efecto .....	91
Figura 8.2 Ejemplo de Diagrama de Flujo de un Proceso .....	92
Figura 9.1 Matriz de Asignación de Roles y Responsabilidades.....	101
Figura 9.2 Histograma Ilustrativo de recursos .....	102
Figura 10.1 Método del Valor Ganado .....	112
Figura 10.2 Método del Valor Ganado en Forma Tabular .....	112
Figura 10.3 Método del Valor Ganado en Forma Tabular .....	113
Figura 10.4 Método del Valor Ganado en Forma Tabular .....	113
Figura 10.5 Método del Valor Ganado en Forma Tabular .....	113
Figura 11.1 Matriz de Análisis Cualitativo y Priorización de Riesgos.....	124
Figura 11.2 Evaluación Cualitativa del Impacto de Riesgo .....	124
Figura 11.3 Evaluación Cualitativa de Probabilidad del Riesgo .....	125

## Objetivos

El objetivo fundamental del presente trabajo bibliográfico es la presentación de los procesos de la administración de proyectos, en las áreas específicas del conocimiento como la química para lograr los resultados esperados, en lo referente al tiempo de ejecución, calidad y costo adecuado de un proyecto, lo anterior mediante la aplicación de la metodología del Project Management Institute (PMI) como una herramienta adecuada para la administración y control de cada una de las fases posteriores que integran un proyecto, que permitan llevar a cabo la toma de decisiones oportuna, evitando con ello desviaciones al proyecto en cuanto costo, tiempo y calidad principalmente. Así como proporcionar los pasos generales necesarios para el logro de los objetivos de un proyecto.

Por otro lado, dar una guía para la elaboración de los diferentes planes necesarios para la ejecución de un proyecto como son:

- PLAN DEL PROYECTO
- PLAN DEL ALCANCE
- PLAN DEL TIEMPO
- PLAN DE COSTOS
- PLAN DE CALIDAD
- PLAN ORGANIZACIONAL
- PLAN DE LAS COMUNICACIONES
- PLAN DEL RIESGO
- PLAN DE PROCURA

---

## CAPITULO I - INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes Históricos

En el desarrollo histórico de la humanidad siempre existieron algunas formas rudimentarias, otras más avanzadas de administrar las organizaciones.

La administración es el resultado histórico de la contribución de filósofos, matemáticos, físicos, economistas, ingenieros y estadistas que fueron desarrollando y divulgando sus obras y teorías.

En toda su larga historia y hasta inicios del siglo XX, la administración se desarrolló con una lentitud impresionante. Sólo a partir de ese siglo atravesó etapas de desarrollo de notable pujanza e innovación. En la actualidad, la sociedad de la mayor parte de los países desarrollados es una sociedad pluralista de organizaciones, donde la mayoría de las obligaciones sociales (como la producción, la prestación de un servicio especializado de educación o de atención hospitalaria, la garantía de la defensa nacional o de la preservación del medio ambiente) es confiada a organizaciones (como industrias, universidades y escuelas, hospitales, ejército, organizaciones de servicios públicos), que son administradas por grupos directivos propios para poder ser más eficaces. A diferencia de lo anterior, a finales del siglo pasado la sociedad funcionaba de manera completamente diferente. Hace 80 años las organizaciones eran pocas y pequeñas: predominaban los pequeños talleres, los artesanos independientes, las pequeñas escuelas, los profesionales independientes (médicos y abogados, que trabajaban por cuenta propia), el labrador, el almacenista de la esquina, etc. A pesar de que en la historia de la humanidad siempre existió el trabajo, la historia de las organizaciones y de su administración es un capítulo que comenzó en época reciente.

La administración prehispánica.

El punto de partida de esta investigación, cercanamente posterior a la retirada de los glaciares hacia el norte –la última- edad glacial importante es fechada al rededor de 9,000 a 10,000 a.C. coincidió con la desaparición gradual de las grandes manadas de animales herbívoros que fueron remplazados por otros más ágiles y dispersos. La adaptación a esas condiciones produjo las denominadas culturas mesolíticas. Los hombres devinieron recolectores viniendo de la caza, de la pesca y recogiendo frutas y nueces.

Fue en este tiempo cuando grupos familiares al principio y más tarde tribus enteras unieron sus esfuerzos para auxiliarse mutuamente en la cacería y en la defensa contra enemigos. Poco se conoce sin embargo, acerca de esos hombres verdaderamente primitivos. Todo lo que dejaron se reduce a unos cuantos huesos, restos de fogatas, herramientas sencillas y algunos dibujos en los muros de las cuevas.

La administración prehispánica se dio lugar cuando se unieron esfuerzos coordinados con un objetivo prefijado, uno de ellos era el de la caza de animales grandes por medio del arrastre, el cual consistía de gritos, y sonidos llevar al animal presa a un pozo muy profundo en el que perdía la vida y podía ser utilizado.

## 1.2 Definición de Administración

Existen diferentes definiciones de administración, entre ellas se tienen: "la función de lograr que las cosas se realicen por medio de otros", u "obtener resultados a través de otros", "Proceso integral para planear, organizar e integrar una actividad o relación de trabajo, la que se fundamenta en la utilización de recursos para alcanzar un fin determinado".

La administración también se puede definir como el proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que las personas, laboran o trabajan en grupos, alcancen con eficiencia metas seleccionadas. Es necesario ampliar esta definición básica. Como administración, las personas realizan funciones administrativas de planeación, organización, integración de personal, dirección y control.

Cada una de las anteriores definiciones, si las analizamos con detalle, nos llevará a penetrar en la verdadera naturaleza de la administración y a sus propiedades distintivas. Como tales, las definiciones son validas para toda clase de administración (Privada, Publica, Mixta, etc.), y para toda especie de organizaciones (industriales, comerciales o de servicios).

### Principios generales de la administración

Para que la administración se lleve acabo con la máxima eficiencia se hace con la ayuda de principios, esto es, todo medio administrativo que fortifique el cuerpo social o facilite el control de este deben ser flexibles y el utilizarlos implica inteligencia, experiencia, decisión y mesura.

Un principio del cual nunca debemos omitir es la **COORDINACIÓN**, se refiere a la forma armoniosa de llevar las acciones con las circunstancias. Existen 14 principios básicos de administración que son:

1. **La división del trabajo:** Se hace con el objeto de producir más y mejor con el mismo objeto y esfuerzo, nos trae como consecuencia, especialización de funciones y separación de poderes.
2. **La autoridad y responsabilidad:** Es el derecho que se tiene de mandar y el poder de hacerse obedecer, esta debe acompañarse de una recompensa o castigo conocida como responsabilidad.
3. **Disciplina:** Es la obediencia manifestada hacia la empresa de su parte social y esta se da gracias a lo siguiente:
  - a) Buenos jefes en todos los grados.
  - b) Juntas más claras y equitativas
  - c) Sanciones correctamente aplicadas.
4. **Unidad de mando:** Solamente se recibirán órdenes de un solo jefe, pues las dualidades de mando crean conflictos.
5. **Unidad de dirección:** La dirección de los programas solo debe estar a cargo y ser implantadas por un solo jefe.
6. **Subordinación de los intereses particulares del interés general:** Un interés de tipo personal jamás debe anteponerse a los intereses de una empresa u organismo social.
7. **Renumeración de personal:** El pago a los empleados o parte social debe y será justa para ambas partes, esta dependerá de la voluntad del patrón y de la calidad del empleado, como se sabe hasta la actualidad es un problema no resuelto.

8. **Centralización:** Aunque no se establece si es una buena o mala administración se hace por efecto natural, su objetivo es para la utilización del 100 % de las facultades de los empleados.
9. **Jerarquía:** Es el organizar correctamente el grado de orden, autoridad y responsabilidad de un individuo dentro de un organismo social.
10. **Orden:** el personal debe colocarse donde mejor se pueda aprovechar sus facultades como tal.
11. **Equidad:** Utilizada en vez de la justicia, requiere de sensatez, bondad y mucha experiencia y se refiere a la igualdad del personal.
12. **Estabilidad del personal:** Dejar que el personal obtenga experiencia en cierto nivel y después si así se requiere mudarlo de ahí. Nunca antes.
13. **Iniciativa:** Facultad de crear y ejecutar cierto plan para la obtención de éxito.
14. **Unión de personal:** Entre mas armonía exista dentro del personal, mejor serán los resultados para el organismo social. Es posible nombrar otro gracias a la flexibilidad de los principios. **Ejecución inmediata:** Toda situación buena o mal se debe resolver a la brevedad posible.

### Importancia De La Administración

Una de las formas más sencillas de la administración, en nuestra sociedad, es la administración del hogar y una de las más complejas es la administración pública. Pero el fenómeno administrativo no solamente nació con la humanidad sino que se extiende a la vez a todos los ámbitos geográficos y por su carácter Universal, lo encontramos presente en todas partes. Y es que en el ámbito del esfuerzo humano existe siempre un lado administrativo de todo esfuerzo planeado.

La importancia de la administración se ve en que está imparte efectividad a los esfuerzos humanos. Ayuda a obtener mejor personal, equipo, materiales, dinero y relaciones humanas. Se mantiene al frente de las condiciones cambiantes y proporciona previsión y creatividad. El mejoramiento es su consigna constante.

La importancia de la administración se enumera en general como:

La administración se da donde quiera que existe un organismo social, aunque lógicamente sea más necesaria, cuanto mayor y más complejo sea éste.

El éxito de un organismo social depende, directa e inmediatamente, de su buena administración y sólo a través de ésta, de los elementos materiales, humanos, etc. con que ese organismo cuenta.

Para las grandes empresas, la administración técnica o científica es indiscutible y obviamente esencial, ya que por su magnitud y complejidad, simplemente no podrían actuar si no fuera a base de una administración sumamente técnica.

Para las empresas pequeñas y medianas, también, quizá su única posibilidad de competir con otras, es el mejoramiento de su administración, o sea, obtener una mejor coordinación de sus elementos: maquinaria, mercado, calificación de mano de obra, etc.

La elevación de la productividad, preocupación quizá la de mayor importancia actualmente en el campo económico y social, depende, por lo dicho, de la adecuada administración de las empresas, ya que si cada célula de esa vida económico-social es eficiente y productiva, la sociedad misma, formada por ellas, tendrá que serlo.

En especial para los países que están desarrollándose; quizá uno de los requisitos substanciales es mejorar la calidad de su administración, porque, para crear la capitalización, desarrollar la calificación de sus empleados y trabajadores, etc., bases esenciales de su desarrollo, es indispensable la más eficiente técnica de coordinación de todos los elementos, la que viene a ser, por ello, como el punto de partida de ese desarrollo.

Podemos concluir la importancia de la administración, con los hechos que la demuestran objetivamente:

- La administración se aplica a todo tipo de Empresa
- El éxito de un organismo depende directa e inmediatamente de su buena administración.
- Una adecuada administración eleva la productividad.
- La eficiente técnica administrativa promueve y orienta el desarrollo.
- En los organismos grandes la administración es indiscutible y esencial.
- En la pequeña y mediana empresa la única posibilidad de competir, es aplicando la administración.

### 1.3 Definición de Administración de Proyectos

Es una función administrativa que consiste en definir, ejecutar y evaluar una operación o conjunto de actividades que tienen un principio y un fin, llevadas a cabo para obtener las metas establecidas de calidad, tiempo y costo.

La administración de proyectos difiere de otras formas, de la implementación de un sistema administrativo, ya que estos últimos se establecen para que perduren de manera indefinida en la empresa y la administración de proyectos se implementa sólo para el proyecto que se desea realizar.

Un ejemplo de proyecto sería cuando la empresa decide abrir un nuevo departamento, ofrecer un producto nuevo al mercado, rediseñar las instalaciones, etc. Cada una de estas alternativas constituyen un proyecto, que debe ser administrado y que necesariamente tendrá un fin, cuando se haya realizado, entonces, el equipo que se formó para la realización del proyecto, habrá terminado su misión y posteriormente desaparecerá.

### 1.4 Definición y Origen de los Proyectos

Un proyecto se puede definir como un conjunto de actividades que persiguen un fin y que se fija para ellas un tiempo para iniciar y un tiempo para terminar. Ejemplos: la reestructuración organizacional de una empresa, una campaña publicitaria, ampliación de un edificio, modernización de oficinas, una boda, un congreso internacional, entre otros.

Todos estos proyectos, forzosamente tienen que iniciar y terminar en fechas determinadas, y deben realizarse con calidad y a un costo aceptable. Se pueden entender por proyecto lo siguiente:

1. Una ampliación en la empresa
2. Incursionar en un nuevo mercado
3. Desarrollar un nuevo producto
4. Abrir un nuevo departamento
5. Iniciar una empresa
6. Remodelación o rediseño físico de la empresa

## 7. La organización de un evento; congreso, simposio, boda, entre otros.

Los proyectos pueden surgir por diversos motivos, ya sean problemas, oportunidades, ideas, deseos, asignaciones o encargos.

### 1.5 Ciclo de Duración de los Proyectos

Dado que todos los proyectos tienen un principio y un fin, en ellos se pueden identificar cuatro etapas de duración de los mismos:

- a. Nacimiento y Definición del proyecto
- b. Planeación del proyecto
- c. Ejecución del proyecto
- d. Evaluación del proyecto

#### Nacimiento y Definición del proyecto

La idea de un proyecto puede tener varios orígenes tales como: un problema que se este presentando, una oportunidad que se visualiza, un deseo de realización o desarrollo personal, o simplemente, de una proposición por terceras personas. Cualquiera que sea el origen es válido, mientras tanto se tenga la firme y plena convicción de querer realizarlo.

Una vez que se tenga la idea del proyecto, es muy importante que se defina en qué consiste, de tal manera que quien intervenga en la realización capte de manera muy clara; todas las precisiones del mismo, evitando confusiones en cuanto a las metas, acciones y actitudes, de tal manera que la estructura del proyecto y la gente que trabaje en él, contribuya al logro de la meta final con eficiencia.

#### Planeación del Proyecto

Esta fase del proyecto se considera como la fase intelectual o racional, ya que el administrador del mismo y el equipo de trabajo deberán hacer un análisis profundo de todos los elementos que se deben considerar para que el proyecto tenga éxito.

Para esto, el equipo de trabajo tendrá que estar consciente de los recursos con los que cuenta y de las limitaciones que se podrían tener para llevar con éxito el proyecto. En esta fase, hay que considerar las especificaciones de calidad, tiempo y costo del proyecto.

#### Ejecución del proyecto

Fase en la que se lleva a cabo el plan. Se considera como la fase que demuestra que en realidad se ha tomado la decisión de realizar un plan de acción. En esta fase se comienza a hacer realidad lo que se había planeado.

Aquí, la habilidad para dirigir y negociar por parte del administrador del proyecto es de vital importancia, ya que de ello depende la realización perfecta de los objetivos establecidos.

#### Evaluación del proyecto

En esta fase el equipo del proyecto deberá reunir toda la información de lo que se realizó, la forma en que se llevaron a cabo las actividades, los objetivos logrados y no logrados, todo lo sucedido, con el propósito de determinar, qué tan eficiente fue la consecución de los objetivos logrados, y si estos se debieron gracias al plan o a pesar del plan.

## 1.6 Propósito del Project Management Institute PMI ®

### Introducción de la Administración profesional de Proyectos

Es una asociación autónoma, no lucrativa, fundada en 1969, dedicada a mejorar el “estado del arte” de la ciencia y aplicación de la administración de proyectos. Sea convertido en la organización preferida por todas aquellas personas quienes, alrededor del mundo, trabajan o están interesadas en la dirección de proyectos. Siendo esta asociación líder mundial en asociaciones profesionales sin fines de lucro en el área de la dirección de proyectos.

En términos generales describe la totalidad de los conocimientos de profesionistas encargados de la administración de proyectos. El propósito general de su metodología es identificar y describir el subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos.

La metodología intenta proporcionar una terminología común dentro de la profesión y práctica, para hablar y escribir sobre la administración de proyectos. Así como también proporcionará una referencia básica para cualquiera que se interese en la profesión de la administración de proyectos. Esto incluye pero no se limita a:

- Altos ejecutivos
- Gerentes de administración de proyectos
- Gerentes funcionales con empleados asignados a equipos de proyectos
- Directores de proyectos y otros miembros del equipo de proyectos
- Clientes de proyectos y otros interesados en los proyectos (Stakeholders)
- Consultores y otros especialistas en dirección de proyectos y área afín

El PMI desarrolla estándares para la profesión de dirección de proyectos que son valorados por los miembros del mismo, por el mercado y por otros interesados en proyectos. El documento estándar más relevante del PMI, es una guía a los fundamentos de la administración de proyectos (PMBOK® Guide), es de hecho, en el actual mercado globalizado, el estándar internacional que brinda los conocimientos y la expansión del PMBOK® Guide (ver Anexo “A”), así como con el desarrollo de estándares adicionales.

Desde 1984 el PMI se ha dedicado al desarrollo y mantenimiento de un programa de certificación profesional, basada en un riguroso examen, con el objetivo de promover la dirección de proyectos y de reconocer los logros individuales de los profesionales. El PMI ofrece también la certificación de Asociado certificado en dirección de proyectos (CAPMTM) y las certificaciones de Calificación Certificada Adicional (CAQTM) en desarrollo de la Industria Automotriz, en proyectos de Bienes de Capital, en proyectos de Tecnología de Redes de Información, y en oficinas de Dirección de Proyectos. En 1999, el Departamento de programas de certificación del PMI se constituyó en el primer departamento en el mundo, en su tipo, en obtener la certificación ISO-9000.

## 1.7 Conceptos Fundamentales

### Evolución de la administración de proyectos

Administración de proyectos Tradicional	Periodo del Renacimiento	Administración Profesional de proyectos
1960 - 1985	1985 - 1993	1993 - 2001



### Objetivo de los proyectos

La mayoría de los proyectos tienen objetivos múltiples, existen objetivos técnicos y objetivos de negocios.

Administración de Proyectos Tradicional	Periodo del Renacimiento	Administración Profesional de Proyectos
Técnicos 75 % De negocios 25 %	Técnicos 50% De negocios 50%	Técnicos 10% De negocios 90%

### Definición de proyecto Exitoso

Administración de Proyectos Tradicional	Periodo del Renacimiento	Administración Profesional de Proyectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo términos técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo, costo, desempeño (calidad, tecnología).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tiempo, costo, desempeño y aceptación del cliente (cumplir o exceder sus expectativas) y todos los participantes.</li> </ul>

La administración de proyectos exitosos puede ser definida como el logro de los objetivos del proyecto dentro del:

- Tiempo
- Costo
- Desempeño deseado/ nivel de tecnología
- Utilización de los recursos asignados efectivamente y eficientemente
- Aceptado por el cliente

### Estilo de la administración

Administración de Proyectos Tradicional	Periodo del Renacimiento	Administración Profesional de Proyectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración Reactiva (Nunca había el suficiente dinero para planear las cosas a la primera vez, se necesitaba una gran cantidad de dinero para re-planear muchas veces.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración reactiva (Los planes del proyecto son organismos vivos; se alimentan, respiran, crecen, cambian, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración proactiva (Detecta y trae a la superficie tus problemas y te ayudaremos. Ocúltalos y tu trabajo está en riesgo.)</li> </ul>

**Beneficios de la aplicación de la administración profesional de proyectos**

Disponibilidad de Personal clave	35% de ganancia en productividad por año
Calidad del Producto	22% de mejora en detección temprana de defectos
Cumplimiento de Tiempo	19% de reducción en el tiempo de lanzamiento de mercado.
Cumplimiento de Presupuesto	5:1 ROI
Satisfacción del Cliente	39% de reducción en reportes de defecto Posteriores a la entrega.
Moral del staff	????????????????????
Los beneficios mejoran entre más grande sea el Proyecto.	

A continuación se presenta los beneficios de la administración de proyectos con una Visión Anterior Vs Visión Actual.

Visión Anterior	Visión Actual
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La administración de proyectos requerirá más personal e Incrementara los costos indirectos.</li> <li>❖ El margen de utilidad puede reducirse.</li> <li>❖ La administración de proyectos incrementará la cantidad de cambios de alcance.</li> <li>❖ La administración de proyectos origina inestabilidad organizacional e incrementa los conflictos.</li> <li>❖ La administración de proyectos es realmente un "eye wash" para el beneficio del cliente</li> <li>❖ La administración de proyectos creará problemas</li> <li>❖ Sólo los grandes proyectos necesitan de la administración de proyectos</li> <li>❖ La administración de proyectos incrementara los problemas de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La administración de proyectos nos permite terminar más trabajo en menos tiempo y con menos recursos.</li> <li>❖ El margen de utilidad incrementará.</li> <li>❖ La administración de proyectos proporcionará un mejor control de los cambios del alcance.</li> <li>❖ La administración de proyectos provoca que la organización sea más eficiente y efectiva.</li> <li>❖ La administración de proyectos nos permitirá trabajar más de cerca con nuestro cliente.</li> <li>❖ La administración de proyectos nos proporcionará los medios para la solución de problemas.</li> <li>❖ Todos los proyectos se beneficiaran de la administración de proyectos</li> <li>❖ La administración de proyectos incrementa la calidad.</li> </ul>

Visión Anterior	Visión Actual
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La administración de proyectos creará problemas de poder y autoridad.</li> <li>❖ La administración de proyectos se enfoca en la sub-optimización al ver sólo el proyecto.</li> <li>❖ La administración de proyectos incrementará sustancialmente el papeleo burocrático</li> <li>❖ La administración de proyectos detiene el desarrollo profesional de las personas asignadas a los proyectos</li> <li>❖ La administración de proyectos entrega productos a un cliente</li> <li>❖ El costo de la administración de proyectos nos hará poco competitivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ La administración de proyectos reducirá la mayoría de las luchas de poder.</li> <li>❖ La administración de proyectos permite a la gente tomar buenas decisiones para la compañía.</li> <li>❖ La administración de proyectos disminuirá sustancialmente el papeleo burocrático.</li> <li>❖ La administración de proyectos es un proceso acelerado de desarrollo de gerentes.</li> <li>❖ La administración de proyectos entrega soluciones a un cliente.</li> <li>❖ La administración de proyectos incrementará nuestros negocios.</li> </ul>

### Aplicación del Project Management Institute PMI

El Project Management Institute PMI se ha aplicado en diferentes grupos de interés específico, las instituciones en listadas debajo proporcionan una variedad de productos y servicios que pueden ser útiles a todos aquellos interesados en la dirección de proyectos.

- Defensa y tecnología aeroespacial
- Sistemas de automatización
- Industria automovilística
- Administración de la configuración
- Consultoría
- Diseño – Adquisición – Construcción
- Administración de conflictos
- Manejo del medio ambiente
- Servicios financieros
- Tecnologías de comunicación global
- Gobierno
- Sistemas de información
- Desarrollo internacional
- Manufactura
- Marketing y ventas
- Desarrollo de nuevos productos
- Industria petroquímica
- Productos farmacéuticos
- Calidad en administración de proyectos
- Desarrollo de inmobiliario
- Industrias de servicios
- Web

Países donde se aplica:

#### México

- Distrito Federal
- Monterrey
- Guadalajara
- Puebla

#### Latinoamérica y el Caribe

- Argentina: Buenos Aires
- Bahamas
- Brasil: Brasilia, Minas Gerais, Parana, Rio de Janeiro, Sao Paulo

- **Chile: Santiago**
- **Colombia: Santa Fé de Bogota**
- **Costa Rica**
- **Ecuador: Quito**
- **Guatemala**
- **Jamaica**
- **Panamá: Panamá**
- **Perú: Lima**
- **Trinidad: Southern Caribbean**
- **Venezuela: Caracas, TESA, UCAB  
CYED**

---

**CAPITULO II FUNDAMENTOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI).****Propósito**

- Conocer los procesos y las áreas del conocimiento de la administración de proyectos
- Manejar un modelo comprensivo acerca de que es y como funciona la administración de proyectos moderna
- Conocer las técnicas y herramientas de vanguardia de la administración de proyectos

**Ámbito de Aplicación**

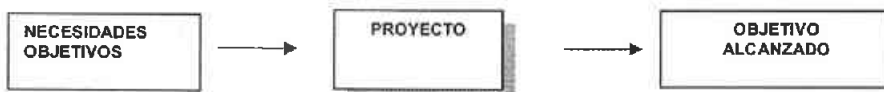
- La administración de proyectos puede aplicarse a cualquier tipo de proyecto y en cualquier entorno

El objetivo principal del PMI es: Profesionalizar la práctica de la administración de Proyectos mediante:

- Estándares Internacionales
- Congresos y convenciones
- Seminarios
- Publicaciones
- Certificación como PMP (Project Management Professional)
- Capacitación de Proveedores de Servicios de Capacitación en PM (PMI Registered Education Provider)

**2.1 ¿Que es un proyecto?**

Un proyecto es un esfuerzo temporal llevado a cabo para crear un producto o servicio único para alcanzar un objetivo bajo restricciones de costo y tiempo.



En general un Proyecto tiene:

- Un principio y un final
- Un conjunto específico de objetivos
- Criterios de calidad medibles
- Muchas actividades interrelacionadas
- Recursos limitados
- Costo y tiempo definidos

**2.2 ¿Qué es la Administración de Proyectos?**

La administración de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos del

proyecto. La Administración de proyectos se realiza a través del uso de procesos como: Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre. Para alcanzar las necesidades o expectativas de los participantes (stakeholders) en un proyecto determinado.

### 2.2.1 Relación de la Administración de Proyectos con otras Disciplinas

Gran parte de los conocimientos necesarios para manejar proyectos son propios de la administración de proyectos. Sin embargo, el PMI abarca otras disciplinas de la administración de proyectos como se ilustra en la figura 2-1.

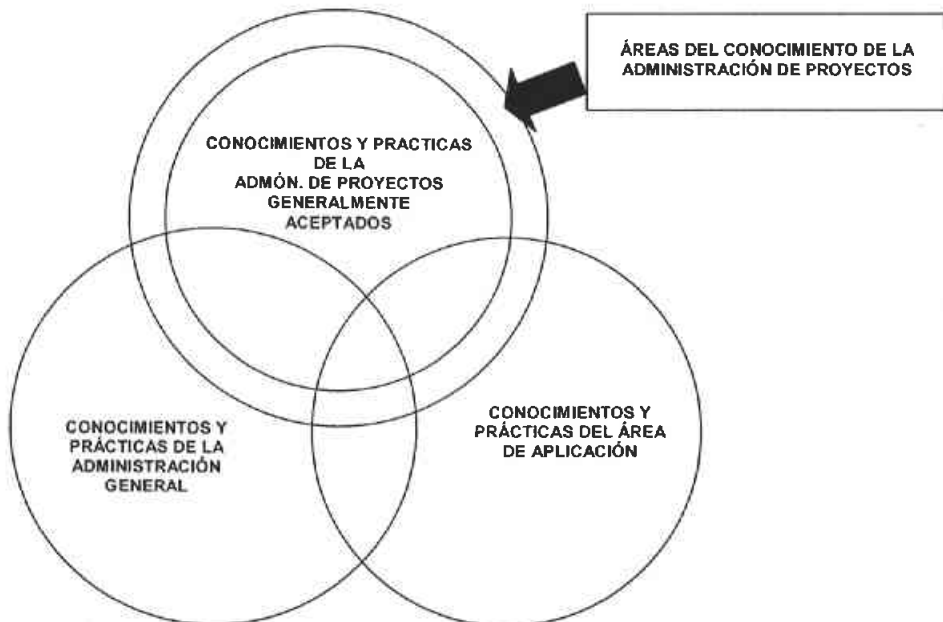


Figura 2.1 Relación de la Administración de Proyectos con otras Disciplinas

La administración de proyectos comprende la planificación, organización, selección de personal, ejecución y control de operaciones de una empresa. La administración general también incluye disciplinas de respaldo vinculadas a asuntos legales, planificación estratégica, logística, administración de recursos humanos.

Las áreas de aplicación son categorías de proyectos que tienen elementos significativos comunes que no están presentes ni son necesarios en todos los proyectos.

## 2.2.2 Emprendimientos Relacionados

Ciertos tipos de emprendimientos están íntimamente relacionados con los proyectos. Frecuentemente hay una jerarquía del plan estratégico, programas, proyectos y subproyectos, dentro del cual un programa es un grupo de proyectos interrelacionados y manejados en forma conjunta. Los proyectos son frecuentemente divididos en componentes más manejables o subproyectos. Los subproyectos son frecuentemente contratados a una empresa externa o una unidad funcional de la organización ejecutante.

## 2.3 Contexto de la Administración de Proyectos

Los proyectos y la administración de proyectos operan en un entorno más amplio que el atribuible al propio proyecto. A continuación se describe los aspectos clave del contexto de la administración de proyectos, los temas aquí tratados incluyen:

- Fases del Proyecto y Ciclo de vida del Proyecto
- Interesados en el Proyecto (stakeholders)
- Influencias de la Organización

### 2.3.1 Fases del Proyecto y Ciclo de Vida del Proyecto

Debido a que los proyectos son un emprendimiento único, implica un cierto grado de incertidumbre. Las organizaciones ejecutantes usualmente dividen cada proyecto en varias *fases del proyecto* para mejorar su control y proporcionar vínculos con las operaciones continuas de la organización ejecutante. El conjunto de las fases del proyecto se conoce como *el ciclo de vida del proyecto*.

Cada fase del proyecto se completa con la obtención de uno o más entregables. Un entregable, en términos de administración de proyectos, es el producto de un trabajo, tal como un estudio de factibilidad.

El fin de una fase del proyecto generalmente está marcado por una revisión de los entregables claves y del rendimiento del proyecto hasta esa fecha para:

- a) determinar si el proyecto debe de comenzar su próxima fase
- b) detectar y corregir errores en una forma efectiva en términos de costo

### 2.3.2 Características del Ciclo de Vida del Proyecto

El ciclo de vida del proyecto definirá también el comienzo y el final de un proyecto así como determinará qué acciones de transición se incluyen al principio y final del proyecto.

El ciclo de vida del proyecto generalmente define:

- El trabajo técnico que deberá realizarse en cada fase
- Las personas que deben involucrarse en cada fase

La mayoría de las descripciones del ciclo de vida del proyecto comparten un número de características comunes:

- Los requerimientos de recursos humanos y materiales son bajos al inicio, aumentan con el desarrollo del proyecto y disminuyen rápidamente en la terminación del mismo.
- Al inicio la probabilidad de completar el proyecto es la más baja y por lo tanto el riesgo e incertidumbre tiene mayor valor. Así mismo esta probabilidad se va incrementando a través del desarrollo del mismo.
- La capacidad de los involucrados en el proyecto para influir en las características del producto y en el costo del proyecto es mayor al inicio del proyecto y disminuye durante el transcurso del mismo.

### 2.3.3 Interesados en el proyecto (Stakeholders)

Son los individuos y organizaciones involucrados directamente o indirectamente en el proyecto o aquellos cuyos intereses pueden ser afectados positivamente o negativamente como resultado del desarrollo del proyecto.

El equipo de administración de proyectos debe de identificar a los involucrados y determinar cuales son sus necesidades y expectativas para asegurar el éxito del proyecto. Este análisis es una herramienta compleja debido a que a menudo los objetivos son diferentes y pueden ser fuente de conflictos en general se recomienda que las diferencias presentes se resuelvan a favor del cliente, sin embargo esto no significa que las necesidades de los otros involucrados sean descartadas, lo recomendable es encontrar soluciones a tales diferencias.

#### Interesados Clave

- Jefe de proyecto (Project manager). Administra y dirige el proyecto
- Cliente. Usuario del producto y servicio
- Miembros del equipo del proyecto. El grupo que ejecuta el trabajo del proyecto
- Patrocinador (Sponsor). Proporciona los recursos financieros

#### Características del Jefe de Proyecto

##### Papel principal

- Obtener el producto o servicio final con los recursos disponibles dentro de las restricciones de tiempo, costo, calidad y tecnología/desempeño
- Lograr los objetivos de utilidad contractual
- Toma de decisiones
- Responsabilidad total
- Canal de comunicación entre el cliente y las organización de la compañía
- Negociar con todas las áreas de las organización para cumplir con los entregables
- Solucionar conflictos

### 2.3.4 Influencia de la Organización

A menudo se afirma que las personas capaces pueden hacer funcionar cualquier patrón organizacional. Hay quienes aseguran que es necesario que en una organización prive cierta vaguedad, porque de esta manera se impone el trabajo en equipo, pero es indudable que las personas capaces como las personas dispuestas a cooperar trabajarán en conjunto más efectivamente si saben qué parte les corresponde desempeñar en una operación en equipo



y conocen la relación entre sí de sus funciones. Esto aplica por igual a las empresas privadas u organismos gubernamentales que a un equipo de fútbol o una orquesta sinfónica. Diseñar y sostener estos sistemas de funciones es el propósito básico de la función administrativa de la organización. En este sentido, la organización consiste en:

1. la identificación y clasificación de las actividades requeridas
2. la agrupación de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos
3. la asignación de cada grupo de actividades a un administrador dotado de la autoridad (delegación) necesaria para supervisarlos
4. la estipulación de coordinación horizontal (en un mismo o similar nivel organizacional) y vertical (entre las oficinas generales, una división, departamento, por ejemplo) en las estructuras organizacionales.

Una estructura organizacional debe de diseñarse para determinar quién realizará cuales tareas y quién será el responsable de qué resultados; para eliminar los obstáculos al desempeño que resultan de la confusión e incertidumbre respecto de la asignación de actividades, y para tener redes de toma de decisiones y comunicación que respondan y sirvan de apoyo a los objetivos del proyecto ó a los objetivos empresariales.

“Organización” es un término de usos muy variados, sin embargo, para la mayoría de los administradores en ejercicio el término Organización implica una estructura de funciones o puesto intencional y formalizada.

A continuación se describe aspectos clave de las mayores estructuras de las organizaciones que probablemente influyan en el proyecto.

#### Estructura de las organizaciones

Para estructurar adecuadamente una buena organización, es necesario conocer y analizar:

- Diferentes soluciones posibles
  - Diferentes tipos de organizaciones
  - Principios administrativos
  - Características estructurales
- Ventajas y desventajas de cada tipo de organización
- Formas de implementación de las organizaciones
- Factores claves a evaluar para la selección de la organización

Los proyectos pueden ser ejecutados bajo tres tipos de estructuras:

- Funcional - Departamental
- Proyectizada – “Task- Force”, Grupo exclusivo del proyecto
- Matricial
  - Débil
  - Balanceada
  - Fuerte

La organización Funcional Clásica - Departamental, tal como se muestra en la figura 2-2, es una jerarquía donde el director es el responsable por todas y cada una de las áreas del proyecto no existe un integrador, líder o manager del proyecto, cada gerente responde por su área.

### Principios Administrativos

- División de labores
- Procesos escalar y funcional
- Rango de control
- Estructura
  - Lineal y apoyo
  - Unidad de mando
  - Relaciones formales de autoridad
  - Flujo formal de comunicación

### Filosofía Administrativa

Todas las actividades importantes deben llevarse a cabo a través de la jerarquía vertical. El proceso de dirección y la toma de decisiones se hacen por la alta gerencia. Los niveles en la organización corresponden al nivel de competencia y talento. La relación más importante es la de superior – subordinado.

### Ventajas

Las ventajas en una organización funcional o departamento son la capacitación del personal se facilita al estar supervisados por personal con experiencia; el desarrollo y oportunidades de las personas se encuentran plenamente definidas y el personal siente seguridad en el trabajo.

### Desventajas

Entre las desventajas se encuentran que los departamentos ponen mayor atención a los objetivos de desarrollo tecnológico que a los del proyecto, falta motivación e inercia en el trabajo, existen problemas con las interdependencias recíprocas de una especialidad a otra, presentándose una monopolización de las decisiones en los altos niveles, la comunicación es vertical, lo que impide la comunicación horizontal, que es la que corresponde al flujo natural de trabajo, por último existe una rigidez estructural dentro de las organización.

La organización proyectizada – Task Force, tal como se muestra en la figura 2-3, en una organización proyectizada, los miembros del equipo están frecuentemente ubicados en un mismo lugar. La mayoría de los recursos de la organización están involucrados en el trabajo del proyecto y los directores de proyectos cuentan con una gran independencia y autoridad.

### Ventajas

Existe mayor entendimiento claro de los objetivos del proyecto, el personal tiene un objetivo común y único, facilitando la comunicación, inclusive la informal, la consecución del objetivo de tiempo, se facilita, debido a que el jefe de proyecto tiene la responsabilidad total y el control de los recursos, existe una completa autonomía del proyecto, lo que facilita la administración del mismo.

### Desventajas

Se crea dentro de la organización una estructura nueva de carácter temporal, que altera su funcionamiento, puede incurrirse en la duplicidad de materiales y recursos, el personal se aleja de los mecanismos de capacitación de su área ello puede ocasionar una falta de seguridad en el trabajo, la estructura esta enfocada hacia objetivos a corto plazo o del proyecto.

Las Organizaciones Matriciales, como se muestra en la figura 2-4, es una mezcla de características funcionales y proyectizada. Las organizaciones matriciales débiles mantienen muchas de las características de las organizaciones funcionales y el director de proyectos es más un coordinador que un director. En forma similar, las matriciales fuertes tienen muchas de las características de la organización proyectizada – directores de proyectos de tiempo completo con considerable autoridad y personal administrativo asignado de tiempo completo.

#### Ventajas

Reúne las ventajas mencionadas en las organizaciones Funcional y Proyectizada.

#### Desventajas

Pueden existir conflictos entre el jefe de proyecto (gerente proyectos) y los jefes de departamento, cuando no se definen claramente las funciones, responsabilidad y autoridad de cada uno de ellos. Puede existir sobrecarga de trabajo en los departamentos funcionales, lo que acarrea conflictos sobre las prioridades de los proyectos.

#### Establecimiento de las Organizaciones

**Organización  
Funcional**

Más simple de establecer  
Se debe definir la autoridad y responsabilidad

**Organización  
Proyectizada  
O "Task Force"**

Más difícil de establecer y operar  
Se requiere seleccionar adecuadamente al jefe de proyecto  
Es más difícil la selección de personal para cada proyecto  
Se debe de considerar que los intereses de los participantes pueden ser distintos

**Organización  
Matricial**

Es difícil de establecer y operar  
Se debe de considerar que el personal tendrá dos jefes  
Se debe definir claramente las responsabilidades del jefe de proyecto y el jefe de departamento

#### Factores para decidir el tipo de organización

- a) Complejidad del proyecto
- b) Tecnología del proyecto
- c) Tamaño del proyecto
- d) Duración del proyecto
- e) Importancia del proyecto
- f) Tipo de cliente
- g) Frecuencia de posibles cambios al proyecto
- h) Número de proyectos simultáneos
- i) Dificultad en el establecimiento de la organización



Figura 2.2 Organización Funcional

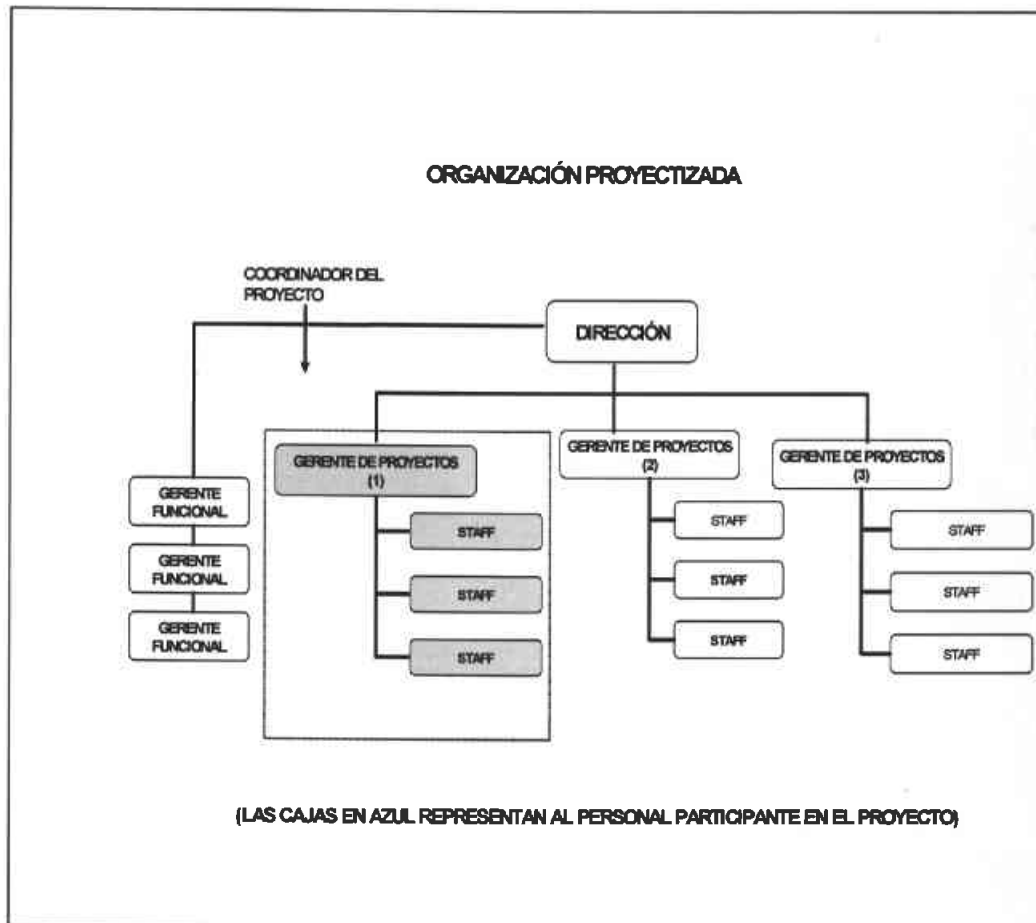
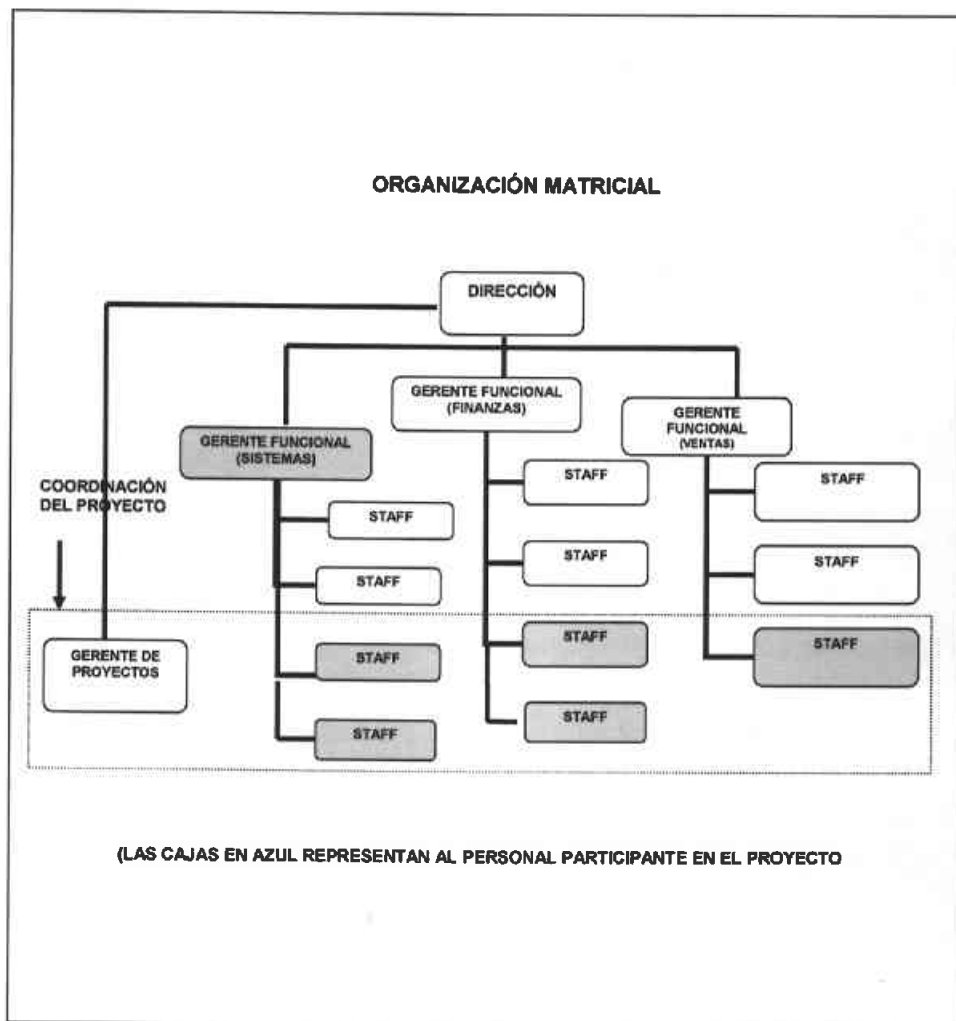


Figura 2.3 Organización Projectizada



**Figura 2.4 Organización Matricial**

### CAPITULO III – PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Un proceso es una serie de acciones que nos producen un resultado, de acuerdo a la metodología del PMI, en la administración de proyectos se han identificado 37 procesos. La mayoría de estos procesos interactúan unos con otros debido a que los resultados producidos en un proceso se aprovechan como entradas (INPUT) para otros procesos.

El Project Management Institute (PMI) define cinco (5) procesos y nueve (9) áreas del conocimiento para el desarrollo de la disciplina de Administración de Proyectos. De acuerdo al trabajo que se desarrolla los procesos se pueden agrupar de la siguiente manera:

1. Administración de la Integración del Proyecto
2. Administración del Alcance del Proyecto
3. Administración de la Duración del Proyecto
4. Administración del Costo del Proyecto
5. Administración de la Calidad del Proyecto
6. Administración de los Recursos Humanos del Proyecto
7. Administración de las Comunicaciones en el Proyecto
8. Administración del Riesgo del Proyecto
9. Administración de la Procura del Proyecto

Los procesos se pueden agrupar por Áreas de Conocimiento o Aplicación de la Administración de proyectos. En las figuras 3.1 se ilustra los procesos de la administración de proyectos.

#### ÁREAS DEL CONOCIMIENTO O APLICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS



Figura 3.1 Áreas del Conocimiento o Aplicación de la Administración de Proyectos

### 3.1 Procesos de la Administración de Proyectos

En un proyecto se entiende por PROCESO “una serie de acciones que se realizan para obtener un resultado”.

Los procesos de administración de proyectos son ejecutados por personas y por lo general, pertenecen a una de las dos siguientes categorías principales:

a) procesos de administración de proyectos:

- Descripción, Organización y Administración de los trabajos.
- Desarrollados por el equipo de la Administración de Proyectos

b) Procesos Orientados al producto

- Especificación y creación del producto del proyecto
- Desarrollados por el equipo de producción o ejecución, firmas de ingeniería, proveedores, contratistas, subcontratistas, etc.

### 3.2 Grupos de Procesos

Los procesos de acuerdo al PMI, pueden ser organizados en cinco grupos, de uno o más procesos cada uno:

- I. PROCESOS DE INICIACIÓN: Comprometen a la organización a iniciar una fase del proyecto, se obtiene la decisión de “arrancar” el proyecto, se autoriza el uso de los recursos de la organización para cumplir los objetivos del proyecto o fase.

Principales resultados o entregables:

- Carta consecutiva del proyecto (Project Charter)
- Identificación y asignación del gerente de Proyectos
- Restricciones y Supuestos
- Autorización de Iniciar



## Carta Consecutiva del proyecto (Project Charter)

Información del Proyecto			
Fecha		Proyecto No.	Nombre del proy.
Referencia plan de Negocios		Referencia Solicitud de Inicio de Proyectos	
Sponsor (Resp.)		Área de Negocio	
Gerente de Programa		Gerente de Proyecto	
Fase(s) Cubierta(s)			
<input type="checkbox"/> Def. Objetivos / Planeación <input type="checkbox"/> Diseño Detallado <input type="checkbox"/> Post Implementación		<input type="checkbox"/> Análisis / Requerimientos de Negocios <input type="checkbox"/> Construcción / Pruebas <input type="checkbox"/> Proyecto Integral / Total	
Fecha de Inicio		Fondos Aprobados	
Fecha de Terminación Aprobada		Costo Estimado del Proyecto	
Descripción del Producto (anexar cualquier información adicional pertinente)			
Área/caso de Negocio (anexar cualquier información adicional pertinente)			
Factores de Éxito Crítico, Restricciones y Supuestos (anexar cualquier información adicional pertinente)			
Otros Proyectos/iniciativas Relacionados			
Áreas de Negocios Involucradas			
Área responsable		% Costos	
Parte operativa / Técnica		Parte de Negocios	
Gerente de Proyectos		Gerente de proyecto	
Gerente de Área	(Fecha)	Sponsor (Resp.)	(fecha)
	(fecha)		(fecha)

Figura 3.2 carta Consecutiva del Proyecto

**II. PROCESOS DE PLANEACIÓN:** Establecen un esquema de trabajo realista para cumplir con las necesidades del negocio para las cuales se aprobó el proyecto.

**Principales resultados o entregables:**

- Evaluación de stakeholders
- Definición de requerimientos
- Enunciado del Trabajo (Statement of Work, SOW)
- Estructura desglosada del trabajo (WBS)
- Plan Integral del Proyecto (planes del Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgo, Adquisiciones)
- Restricciones y supuestos y Criterios de éxito
- Actualizaciones al Plan integral del proyecto

**Ejemplo del SOW**

**Enunciado del trabajo**  
**Definición de los objetivos del proyecto, alcance e impacto**

**Objetivos**

**Descripción del problema/Necesidad:** ¿Qué origina la iniciación del proyecto

**Objetivos del Negocio:** ¿Porqué se está desarrollando el proyecto

**Beneficios potenciales:**

**Prioridad:**

**Objetivos del proyecto:** ¿Qué debe de entregar el proyecto? producto o servicio

**Alcance**

**Limites del proyecto**

**Procesos, características y funciones del negocio incluidas y excluidas**

**Impacto en la estructura de la organización**

**Interdependencias con otros proyectos**

**Historia- internos previos, antecedentes, etc.**

**Plan y Estado del proyecto**

**Cantidad de trabajo (horas hombre)**

**Programa maestro y fechas clave de principales entregables**

**Requerimientos de recursos**

**Presupuesto – estimado autorizado de costos**

**Organización y Participantes (Stakeholders)**

**Responsables en la Gerencia (Sponsor)**

**Estructura**

**Roles y responsabilidades (de negocios y técnicas)**

**Contratista, subcontratista y proveedores**

**Autoridad**

**Contactos**

**Dependencias de Soporte**

(Sistemas de computo, capacitación, proveedores, otros grupos de la organización etc.)

**Realidades**

Impacto en la organización (reorganización, reducciones, etc.)

Resistencia potencial al cambio

Qué tan cooperativos y disponibles estarán los clientes y/o usuario

Prioridad

Grado en el cual los usuarios aceptarán el cambio

**Factores de Éxito del Proyecto** -Ejemplo: tipo específico de recursos en el momento correcto.

**Supuestos y Consideraciones**- Ejemplo: fecha de inicio, disponibilidad de recursos, entregas externas, etc.

**Restricciones**-Ejemplo: fecha preferida de entrega, limite presupuestal, restricciones de personal etc.

- III. PROCESOS DE EJECUCIÓN:** Coordinan los recursos humanos, materiales y económicos para llevar a cabo el proyecto, Hacer que las cosas sucedan para cumplir con los objetivos planteados.

**Principales resultados o entregables:**

- Entregables del proyecto ( servicios o producto)
- Aceptación de los entregables
- Recopilación de Datos de Avance real
- Solicitudes de Cambio
- Manejo de Asuntos Pendientes y Problemas

- IV. PROCESOS DE CONTROL:** Miden y monitorean el progreso (avance) del proyecto para asegurar que se cumplen con los objetivos. Desarrollan las acciones correctivas cuando es necesario. Contestar a las preguntas:¿Cómo vas?,¿Cómo vas a terminar; a tiempo, dentro del presupuesto, Cumpliendo con la calidad, etc.?

**Principales resultados y entregables:**

- Informes de Desempeño
- Desviaciones
- Tendencias y Pronósticos
- Control de Cambios
- Resultado del Manejo de Problemas
- Medidas Correctivas
- Retroalimentación a los Procesos de Planeación

- V. PROCESOS DE CIERRE:** Formalizan la aceptación de la fase o del proyecto, asegurando su cierre, se terminan los trabajos en una forma ordenada, se analizan los resultados obtenidos para obtener las lecciones aprendidas, que serán parte básica del proceso de mejora continua.

**Principales resultados y entregables:**

- Evaluación del desempeño final de los procesos utilizados, personal de equipo, proveedores, etc.
- Documentación de entrega y aceptación de trabajos
- Cierre de contratos, pagos, aspectos legales, etc.
- Archivo del proyecto
- Re-integración de recursos a áreas funcionales o a otros proyectos
- Lecciones aprendidas

Los grupos de procesos están vinculados por los resultados que producen, el resultado o la salida de uno de ellos, a menudo constituye la entrada en otro proceso los vínculos de los grupos de procesos centrales son iterados. Planificación provee a ejecución estas conexiones están ilustradas en la figura 3.3.

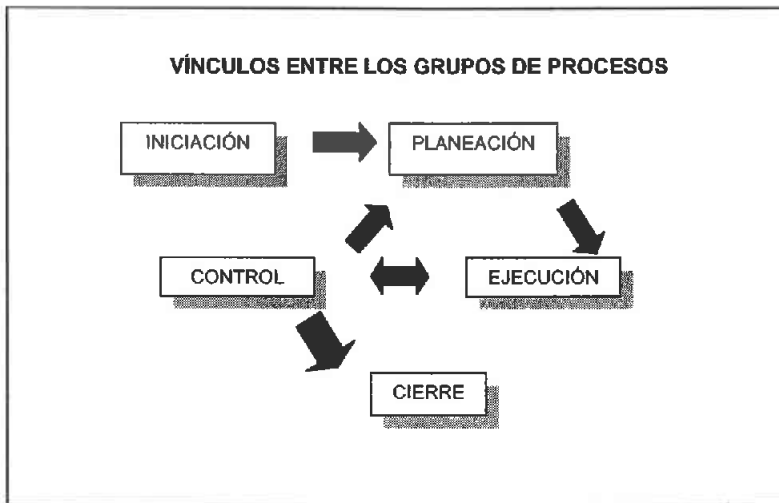


Figura 3.3 Vínculo Entre los Grupos de Procesos

Cada proceso involucra un esfuerzo de uno o más individuos o grupos de individuos, basados en las necesidades del proyecto. Cada proceso generalmente ocurre cuando menos una vez en el proyecto. Aunque los procesos se presentan como elementos discretos, con interfaces bien definidas, en la práctica existen traslapes y los procesos interactúan de diferentes maneras. En la figura 3.4 se ilustra como los grupos de procesos se superponen y como varían a través de cada fase.

### Traslape de grupos de proceso

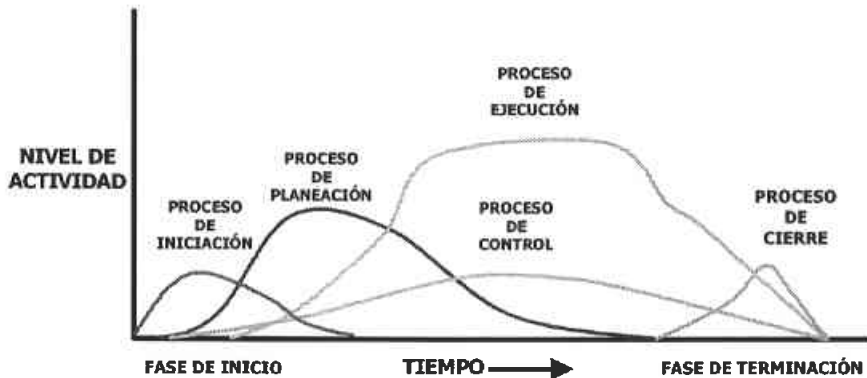


Figura 3.4 Traslape de Grupos de Proceso

Las interacciones entre los grupos de procesos atraviesan las fases de modo tal que el cierre de una fase brinda elementos necesarios para el inicio de la fase siguiente.

#### Procesos Centrales y Facilitadores

- **Procesos Centrales**
  - Dependencias definidas
  - Desarrolladas esencialmente en el mismo orden en todos los proyectos
  - Pueden ser iterados varias veces durante cada una de las fases del proyecto
- **Procesos Facilitadores**
  - Las interacciones dependen de la naturaleza del proyecto
  - Son realizadas en forma intermitente según sea necesario, pero no son opcionales

#### 3.3 Interacciones entre Procesos

Cada uno de estos procesos se compone de los siguientes elementos:

1. **ENTRADA (INPUT):** Documentos o información requeridos por el proceso
2. **HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS:** Mecanismos que se aplican a las entradas para obtener las salidas
3. **SALIDAS (OUTPUTS):** Documentos o información que son resultado del proceso

Las interacciones de los procesos que se ilustran en las figuras 3.5 a la figura 3.9 son típicas de la mayoría de los procesos.

## PROCESOS DE INICIACIÓN

Definición: Objetivos y Alcance

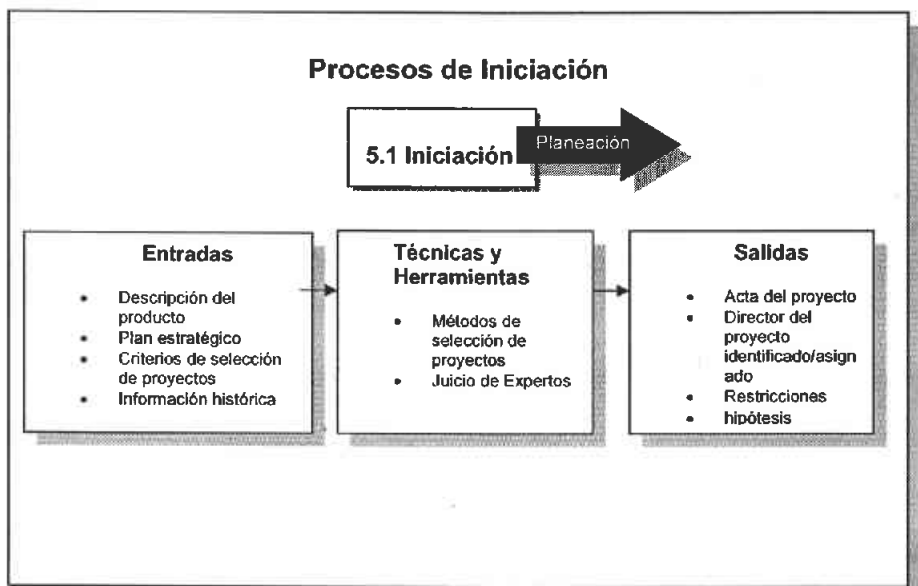
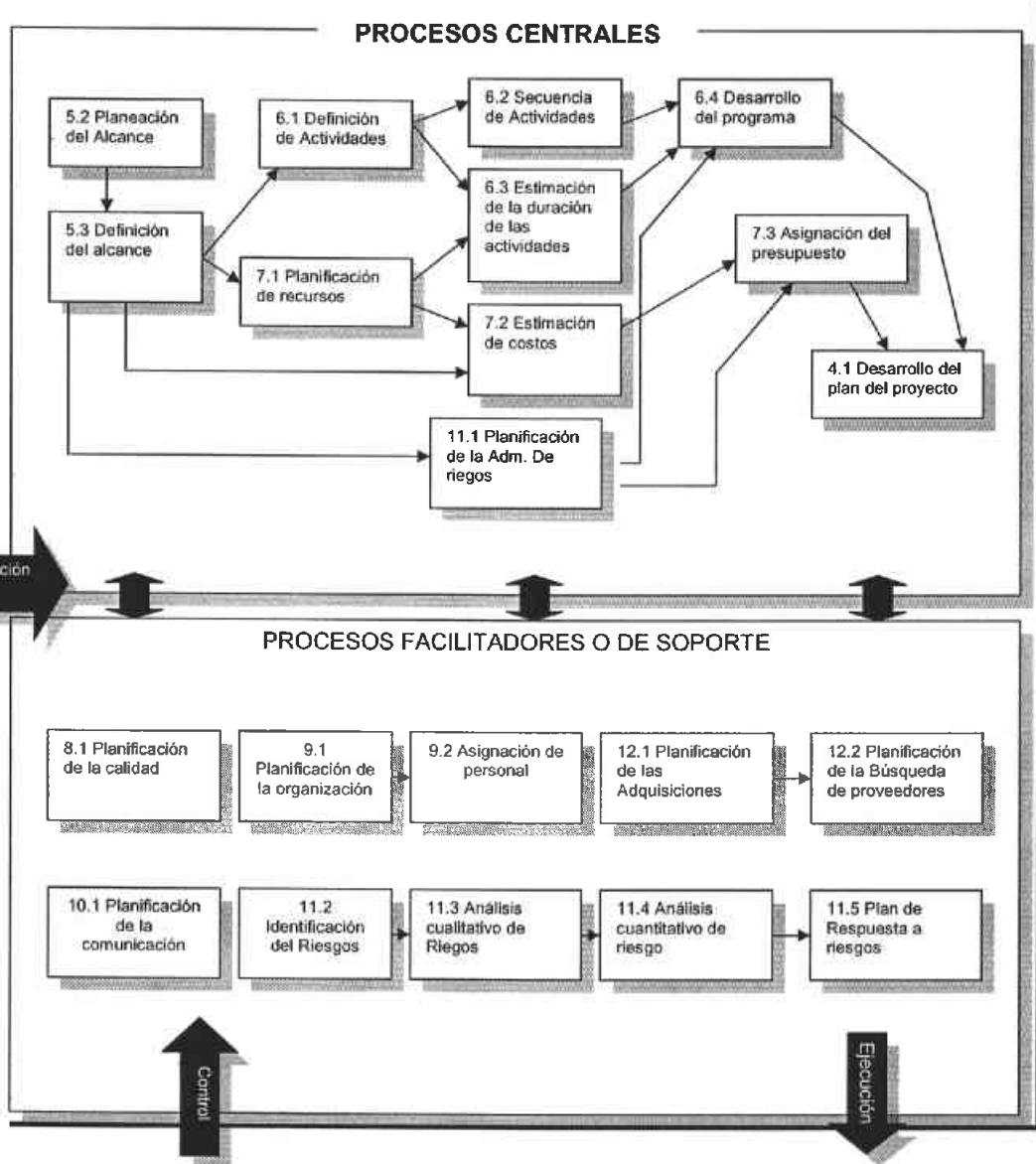
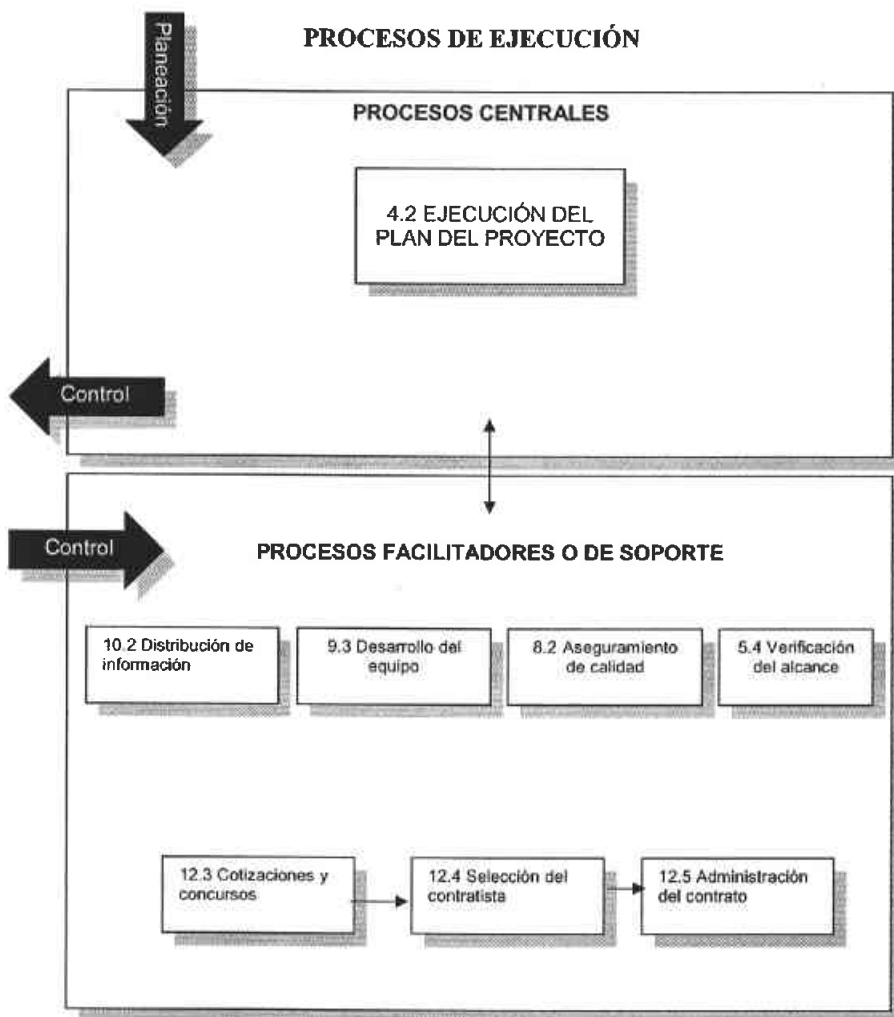


figura 3.5 Procesos de Iniciación

**PROCESOS DE PLANEACIÓN**



**Figura 3.6 Procesos de Planeación**

**PROCESOS DE EJECUCIÓN****Figura 3.7 Procesos de Ejecución**



**PROCESOS DE CONTROL**

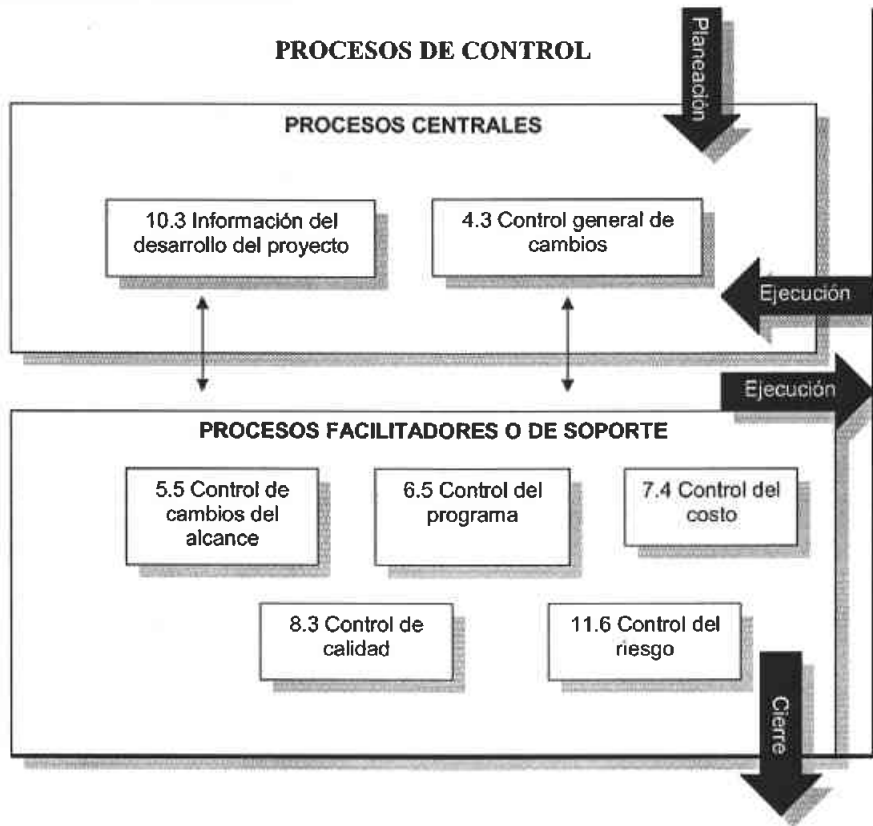


Figura 3.8 Procesos de Control

**PROCESOS DE CIERRE**

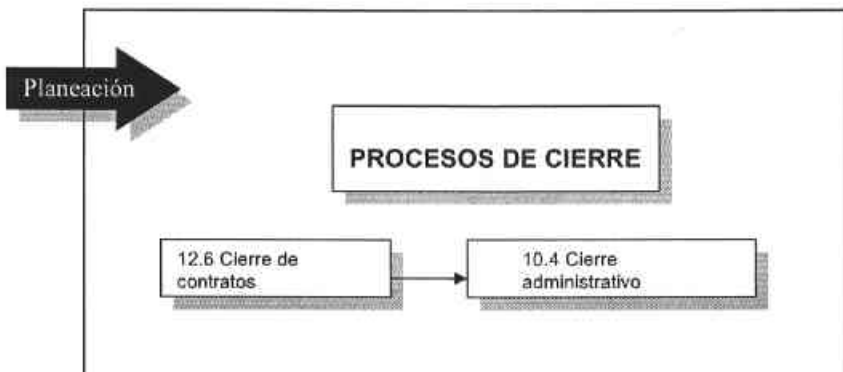


Figura 3.9 Procesos de Cierre

### 3.4 Organización de los Procesos de la Dirección del Proyecto

En la figura 4.0 se muestra la organización de los 37 procesos de la administración de proyectos dentro de los 5 grupos de procesos de la administración de proyectos: Iniciación, Planificación, Ejecución, Control y Cierre y las nueve áreas del conocimiento

ÁREAS DEL CONOCIMIENTO	PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS				
	INICIACIÓN	PLANEACIÓN	EJECUCIÓN	CONTROL	CIERRE
INTEGRACIÓN		PLAN DEL PROYECTO	PLAN DE EJECUCIÓN	CONTROL DE CAMBIOS	
ALCANCE	INICIACIÓN	PLANEACIÓN DEL ALCANCE DEFINICIÓN DEL ALCANCE	VERIFICACIÓN DEL ALCANCE	CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE	
TIEMPO		DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES SECUENCIA DE ACTIVIDADES DURACIÓN DE ACTIVIDADES DESARROLLO DEL PROGRAMA		CONTROL DEL PROGRAMA	
RECURSOS HUMANOS		PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL ADQUISICIÓN DEL EQUIPO	DESARROLLO DEL EQUIPO		
COSTO		PLANEACIÓN DE RECURSOS ESTIMACIÓN DEL COSTO PRESUPUESTO		CONTROL DE COSTOS	
CALIDAD		PLANEACIÓN DE LA CALIDAD	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD	
COMUNICACIONES		PLANEACIÓN DE LAS COMUNICACIONES	DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN	REPORTES DE DESEMPEÑO	CIERRE ADMINISTRATIVO
RIESGO		PLANEACIÓN DEL RIESGO IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO ANÁLISIS CUALITATIVO DEL RIESGO RESPUESTA AL RIESGO		SUPERVISIÓN Y CONTROL DEL RIESGO	
PROCURA		PLANEACIÓN DE LA PROCURA PLANEACIÓN DE LA SOLICITACIÓN	SOLICITACIÓN SELECCIÓN DE LA FUENTE ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO		CIERRE DE CONTRATO

Figura 4.0 Organización de los procesos de la Dirección del Proyecto

Este diagrama no pretende ser exclusivo pero sí indicar, de modo general, donde se ubican los procesos de la dirección de proyectos, tanto en los grupos de los procesos de la administración de proyectos como en las áreas del conocimiento de la dirección de proyectos.

---

## CAPITULO IV - ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

Esta es la primera área del conocimiento que considera el PMI: incluye los procesos requeridos para asegurar que los diferentes elementos del proyecto sean adecuadamente coordinados: Implica compenazar los objetivos y las alternativas que compiten entre si con el fin de alcanzar o exceder las necesidades y expectativas de los interesados en el proyecto. Este proceso incluye:

### 4.1 DESARROLLO DEL PLAN DEL PROYECTO

### 4.2 EJECUCIÓN DEL PLAN DEL PROYECTO

### 4.3 CONTROL DE CAMBIOS DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

Los procesos, herramientas, y técnicas usadas para integrar los procesos administrativos del proyecto son el enfoque de este capítulo. Por ejemplo, la administración de integración del proyecto entra a jugar cuando un estimativo de costos se necesita para un plan de contingencia o cuando se debe identificar el riesgo asociado a varias alternativas de asignación de personal al proyecto. Sin embargo, para que un proyecto se pueda completar exitosamente, la integración debe ocurrir en un número de otras áreas también. Por ejemplo:

- El trabajo del proyecto debe ser integrado con las operaciones sucesivas de la organización ejecutora.
- El alcance del proyecto y alcance del producto deben ser integrados (la diferencia entre el alcance del producto y el proyecto se discute en la introducción del Capítulo 5).
- Productos de diferentes especialidades funcionales (tales como dibujos civiles, eléctricos, y mecánicos que se necesitan para un proyecto de diseño de ingeniería) deben ser integrados.

En el contexto del proyecto, el término "alcance" se refiere a:

- Alcance del producto - los rasgos distintivos y funciones que se deberán incluir en el producto o servicio
- Alcance del proyecto - el trabajo que se deberá hacer para la entrega de un producto con ciertas especificaciones y funciones.

Las más importantes responsabilidades de los jefes de proyectos lo constituyen la planeación, la integración y la ejecución de los planes. La planeación puede ser descrita como la función de seleccionar los objetivos de la empresa acomedida, y establecer las políticas, procedimientos y programas necesarios para su ejecución.

#### 4.1 Desarrollo del Plan del Proyecto

Es el proceso para crear un documento consistente y coherente que se usa para guiar tanto la ejecución como el control del proyecto, documentando las hipótesis de la planificación, las decisiones de la planificación, facilitar la comunicación entre los interesados, definir las revisiones clave de la administración en cuanto al contenido, magnitud y oportunidad, así como proporcionar un plan de referencia para la medición del progreso y control del proyecto. Este proceso se divide en tres etapas:

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Otras salidas de la planificación .2 Información histórica .3 Políticas de la organización .4 Restricciones .5 Hipótesis	.1 Metodología de planificación del proyecto .2 Conocimientos y habilidades de los interesados .3 Sistemas de información de la dirección de proyectos (PMIS)	.1 Plan del proyecto .2 Detalle de respaldo

#### 4.1.1 ENTRADAS

- .1 Otras salidas de la planificación. Incluye documentos de base WBS (Estructura desglosada del trabajo), y los detalles de respaldo.
- .2 Información Histórica. Deberá tomarse en cuenta la información disponible resultado de otros proyectos similares, La información debe ser consultada durante otros procesos de planificación del proyecto. Esta información debe estar disponible durante el desarrollo del proyecto.
- .3 Políticas de la Organización. Las políticas que deben de ser consideradas incluyen:
  - La administración de la calidad. Auditoria de procesos, objetivos de mejora continua.
  - Administración del personal. Incorporación del personal y rendimiento de este.
  - Control Financiero. Informes de tiempo, revisión de los requerimientos y reintegro de gastos
- .4 Restricciones. Son las limitaciones aplicables que afectaran el rendimiento del proyecto (por ejemplo el presupuesto es una restricción que limitara el alcance del proyecto, cantidad de personal).
- .5 Hipótesis. Las hipótesis son factores considerados verdaderos, reales o ciertos, estas afectaran todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto.

#### 4.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Metodología de planificación del proyecto. Es el enfoque estructurado usado para guiar al equipo del proyecto durante el desarrollo del plan del proyecto como son formularios, software, reuniones de inicio.
- .2 Conocimientos y habilidades de los interesados. Identificación apropiada de las habilidades y conocimientos de los interesados que pueden ser útiles en el desarrollo del plan del proyecto.
- .3 Sistemas de Información de la dirección de proyectos (PMIS). Un PMIS consta de las técnicas y herramientas usadas para recoger, integrar y distribuir las salidas de los procesos de administración del proyecto, son usados desde el inicio del proyecto hasta el cierre (sistemas Manuales o Automatizados).

### 4.1.3 SALIDAS

- .1 **Plan del proyecto.** Es un documento o colección de documentos que cambian con el tiempo a medida que se disponga de más información del proyecto, se usa para administrar la ejecución del proyecto.
- .2 **Detalle de respaldo.** Este incluye:
  - Salidas de otros procesos de planificación que no están incluidos en el plan del proyecto
  - Información adicional o documentación generada durante el desarrollo del plan del proyecto
  - Documentos técnicos. Historial de todos los requerimientos, especificaciones
  - Documentación de estándares relevante

### 4.2 Ejecución del Plan del Proyecto

Es el proceso primario para llevar a cabo el plan del proyecto mediante el desarrollo de las actividades identificadas en el documento planeado - El director y el equipo del proyecto deben coordinar y dirigir las distintas interfases técnicas y organizativas del proyecto.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan del proyecto	.1 Habilidades generales de la dirección	.1 Resultados del trabajo
.2 Detalle de respaldo	.2 Conocimientos y habilidades del producto	.2 Requerimientos de cambio
.3 Políticas de la organización	.3 Sistemas de autorización del trabajo	
.4 Acción correctiva	.4 de revisión de estado	
	.5 Sistemas de información de la dirección del proyecto	
	.6 Procedimientos de la organización	

#### 4.2.1 ENTRADAS

- .1 **Plan del proyecto.** Es un documento o colección de documentos que cambian con el tiempo a medida que se disponga de más información del proyecto, se usa para administrar la ejecución del proyecto.
- .2 **Detalle de respaldo.** Este incluye:
  - Salidas de otros procesos de planificación que no están incluidos en el plan del proyecto
  - Información adicional o documentación generada durante el desarrollo del plan del proyecto
  - Documentos técnicos. Historial de todos los requerimientos, especificaciones
  - Documentación de estándares relevante
- .3 **Acción Correctiva.** Una acción correctiva es algo que se hace para llevar el rendimiento futuro en armonía con el plan del proyecto.

#### 4.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Habilidades generales de la administración.** Las habilidades generales de la administración, son esenciales para la ejecución del plan de proyectos incluyen:
  - **Liderazgo-** Se define como el proceso interpersonal mediante el cual los administrativos pueden influir sobre sus empleados para lograr metas prefijadas.
  - **Comunicación** – La comunicación implica el intercambio de información entre emisor y receptor.
  - **Negociación** – Negociar implica debatir con otros para alcanzar un acuerdo.
- .2 **Conocimientos y habilidades del producto.** El equipo del proyecto debe tener acceso a un conjunto apropiado de habilidades y conocimientos sobre el producto del proyecto, estas se definen como parte de la planificación y son suministradas a través del proceso de contratación del personal.
- .3 **Sistemas de Autorización del trabajo.** Es un procedimiento formal para aprobar el trabajo del proyecto, para asegurar que el trabajo se haga en el momento correcto y en la secuencia adecuada.
- .4 **Reuniones de revisión de estado.** Son establecidas regularmente para intercambiar información sobre el proyecto a diferentes niveles.
- .5 **Sistemas de información de la dirección del proyecto (PMIS).** Un PMIS consta de las técnicas y herramientas usadas para recoger, integrar y distribuir las salidas de los procesos de administración del proyecto, son usados desde el inicio del proyecto hasta el cierre (sistemas Manuales o Automatizados).
- .6 **Procedimientos de la Organización.** Algunas o todas las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener procedimientos formales e informales que son útiles durante la ejecución del proyecto.

#### 4.2.3 SALIDAS

- .1 **Resultados del trabajo.** Son el producto de las actividades realizadas para llevar a cabo el proyecto.
- .2 **Requerimientos de cambio.** Son identificados a menudo mientras el trabajo del proyecto se está realizando.

#### 4.3 Control de Cambios de la Integración del Proyecto.

El control de cambios está relacionado con influenciar en los factores que crean cambios para asegurar que los cambios estén acordados, determinar que un cambio ha ocurrido, y gestionar los cambios reales cuando y a medida que ocurren. El control de cambios de la integración del proyecto está relacionada con influenciar los factores que crean cambios, con el objetivo de asegurar que los cambios serán en beneficio del proyecto, determinar que un cambio ha ocurrido y manejar los cambios actuales, cuando y como ocurren.

El control de cambios de la integración requiere reflejar los cambios aprobados en la línea base del proyecto, asegurar que los cambios del alcance del producto se reflejen en la

definición del alcance del proyecto, coordinar los cambios de todas las áreas del conocimiento.

<b>ENTRADAS</b>	<b>TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS</b>	<b>SALIDAS</b>
.1 Plan del proyecto	.1 Sistemas de control de cambios	.1 Actualizaciones al plan del proyecto.
.2 Informes de rendimiento	.2 Administración de la configuración	.2 Acción correctiva
.3 Requerimientos de cambio	.3 Medición del rendimiento	.3 Lecciones aprendidas
	.4 Planificación adicional	
	.5 Sistema de información de la dirección del proyecto	

#### 4.3.1 ENTRADAS

- .1 **Plan del proyecto.** El plan del proyecto proporciona el plan de referencia contra el cual se controlarán los cambios. Es un documento o colección de documentos que cambian con el tiempo a medida que se disponga de más información del proyecto, se usa para administrar la ejecución del proyecto.
- .2 **Informes de rendimiento.** Los informes de rendimiento proporcionan información del rendimiento del proyecto. Estos informes pueden alertar al equipo del proyecto sobre temas que pueden causar problemas en el futuro.
- .3 **Requerimientos de cambio.** Estos ocurren en diferentes formas, - orales o escritos, directos o indirectos, iniciados externamente o internamente y de obligación legal u operativos

#### 4.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Sistema de control de cambios.** Es la colección de procedimientos formales documentados que define cómo será supervisado y evaluado el rendimiento del proyecto e incluye los pasos mediante los cuales pueden cambiarse documentos oficiales del proyecto.
- .2 **Administración de la configuración.** La administración de la configuración es el procedimiento que se utiliza para identificar y documentar las características funcionales y físicas de un elemento o sistema, controlar cualquier cambio a dichas características, registrar el cambio y su estado de implantación, auditar los elementos y sistemas para verificar conformidad con los requisitos.
- .3 **Medición del rendimiento.** Ayudan a evaluar si las variaciones del plan requieren acciones correctivas.
- .4 **Planificación adicional.** Los proyectos raramente avanzan exactamente según el plan. Los potenciales cambios requieren de un análisis de alternativas de respuesta al riesgo u otros ajustes al plan del proyecto.
- .5 **Sistema información de la dirección del proyecto (PMIS).** Un PMIS consta de las técnicas y herramientas usadas para recoger, integrar y distribuir las salidas de los procesos de administración del proyecto, son usados desde el inicio del proyecto hasta el cierre (sistemas Manuales o Automatizados).

### 4.3.3 SALIDAS

- .1 **Actualizaciones al plan del proyecto.** Es cualquier modificación al contenido del plan del proyecto, se debe de notificar a los interesados apropiados cuando sea necesario.
- .2 **Acciones correctivas.** Una acción correctiva es algo que se hace para llevar el rendimiento futuro en armonía con el plan del proyecto.
- .3 **Lecciones Aprendidas.** Las causas de variaciones y otro tipo de lecciones aprendidas deben de documentarse para que se vuelvan parte de la base de datos histórica para este proyecto y otros proyectos de la organización ejecutante.

### 4.4 Ejemplo del Desarrollo del Plan del Proyecto

En este documento se diseña un plan factible para la realización del proyecto (Plan Gral. del Proyecto), en la elaboración del plan general del proyecto debe de ser incluido el Alcance, Costo, Procura, Calidad, Organización, Comunicaciones, indicadores y otros planes.

El Plan General del Proyecto se describe como:

- Un documento formalmente aprobado usado para administrar y controlar la ejecución del proyecto.
- Es más que un juego de instrucciones. Es un documento que sirve para eliminar las crisis a través de las etapas del proyecto.
- Es revisado para incorporar nuevos datos o para verificar si hay algún dato olvidado.
- Proporciona una herramienta de comunicación a través del ciclo de vida del proyecto
- Proporciona información para identificar inconsistencias en la fase de planeación
- Ayuda a identificar el riesgo en una fase temprana, para que no ocurran sorpresas más adelante.
- Permite el entendimiento de objetivos y requerimientos del cliente



**Ejemplo del Plan del Proyecto**

<b>PLAN DEL PROYECTO</b>	
<b>A: INFORMACIÓN GENERAL</b>	
número de proyecto	fecha:
adscripción:	revisión:
preparado por:	autorizado por:
<b>B: GENERACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	
propuesta dirigida al cliente debe contener principalmente:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• la solicitud del presupuesto para la propuesta</li> <li>• obtener recursos para la propuesta</li> <li>• elabora los planes de la propuesta</li> </ul>	
cada uno de estos documentos será aprobado por el cliente, para llevar a cabo el plan del proyecto	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• solicita presupuesto para el proyecto</li> <li>• obtiene recursos para el proyecto</li> <li>• elabora los planes del proyecto</li> </ul>	
utiliza la información generada en la propuesta y en el contrato	
<b>C: DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>	
Objetivos y entregables del proyecto.	
<b>D: ENUNCIADO DEL ALCANCE</b>	
Análisis de información generada durante la propuesta	
definir de forma detallada el alcance	
<b>E: ELABORACIÓN WBS (ESTRUCTURA DESARROLLADA DEL TRABAJO)</b>	
se realiza en base a las etapas y fases del proyecto	
elaboración matriz de roles y responsabilidades (RAM)	
<b>F: ELABORACIÓN DE OTROS PLANES</b>	
plan de comunicaciones	
plan de procura externa	
plan organizacional	
plan de calidad	
plan de costos: elaboración del presupuesto de costos	
definir costo de recursos humanos	
definir costos de equipo, servicios y materiales	
establecer el presupuesto de costos del proyecto	
plan del tiempo	
<b>G: OBTENER LO NECESARIO PARA INICIAR EL PROYECTO</b>	
Obtener los recursos humanos; materiales, presupuestales	
revisar y cumplir normatividades	
bitácora del proyecto	
<b>H: CARTA DE INICIO DEL PROYECTO</b>	
Ver figura 4.1 carta de inicio del proyecto	

**CARTA DE INICIO DEL PROYECTO**

número de proyecto: \_\_\_\_\_

fecha de elaboración: \_\_\_\_\_

tipo de proyecto: \_\_\_\_\_

programa de inversión: \_\_\_\_\_

1. alcance preliminar del proyecto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_2. justificación del proyecto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_3. es conveniente realizar el proyecto si \_\_\_\_\_  
no \_\_\_\_\_ causas: \_\_\_\_\_

4. nombre del jefe de proyecto: \_\_\_\_\_

5. competencia del jefe de proyecto: \_\_\_\_\_

6. facultades del jefe de proyecto: \_\_\_\_\_

7. principales objetivos, metas, suposiciones y restricciones para el proyecto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. fecha programada para el inicio de actividades: \_\_\_\_\_

9. firma de autorización por: directores ejecutivos, coordinadores de programa de investigación y desarrollo, gerentes de atención a clientes o gerencias directamente involucradas en el proyecto.

nombre

puesto

firma

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Figura 4.1 Carta de Inicio del Proyecto

## CAPITULO V - ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO

Es el proceso de elaborar y documentar, en forma progresiva como se realizara el trabajo del proyecto que producirá el producto. Esta es la segunda área del conocimiento incluye todo el trabajo requerido únicamente; para completar el proyecto con éxito. Se debe definir y controlar lo que esta incluido en el proyecto y también establecer lo que no esta incluido. Este proceso esta definido por:

### 5.1 INICIACIÓN

### 5.2 PLANEACIÓN DEL ALCANCE

### 5.3 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

### 5.4 VERIFICACIÓN DEL ALCANCE

### 5.5 CONTROL DE CAMBIOS DEL ALCANCE

Los procesos, herramientas, y técnicas usadas para administrar el alcance del producto varían de acuerdo con el área de aplicación y usualmente están definidos como parte del ciclo de vida del proyecto.

Un proyecto consiste de un solo producto, pero ese producto puede incluir elementos subsidiarios, cada uno con su alcance del producto por separado pero interdependiente con los demás. Por ejemplo, un nuevo sistema telefónico generalmente incluiría cuatro elementos subsidiarios - Hardware, Software, entrenamiento e implementación del sistema.

La terminación del alcance del producto se mide contra sus requerimientos mientras que la terminación del alcance del proyecto se mide contra el plan. Ambos tipos de administración de alcance deben estar bien integrados para asegurar que el trabajo del proyecto resultará en la entrega del producto especificado.

### 5.1 Iniciación

Es el proceso de reconocer formalmente que se tiene un proyecto nuevo, o bien que un proyecto existente debe de continuar con su siguiente fase.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Descripción del producto	.1 Métodos de selección del proyecto	.1 Acta del proyecto
.2 Plan estratégico	.2 Juicio experto	.2 Director del proyecto identificado/ asignado
.3 Criterios de selección de proyectos		.3 Restricciones
.4 Información histórica		.4 Hipótesis

#### 5.1.1 ENTRADAS

- .1 Descripción del producto. Se requiere documentar las características del producto o servicio que el proyecto desarrollara. Esta descripción es menos detallada en las primeras fases del proyecto y se va a completando conforme avanza el proyecto.
- .2 Plan estratégico. Se deberá tomar en cuenta los objetivos a corto y largo plazo de la empresa como un factor importante en la toma de decisiones de selección del proyecto.

- .3 **Criterios de selección.** Se definen habitualmente en términos del producto del proyecto y pueden abarcar todo el rango de preocupaciones de la dirección (retorno financiero, participación en el mercado, percepciones públicas).
- .4 **Información histórica.** Se deberá de tomar en cuenta los resultados obtenidos en proyectos similares o parecidos y su rendimiento de esos proyectos.

#### 5.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Métodos de selección del proyecto.** Generalmente los métodos de selección del proyecto pertenecen a una de estas dos categorías.
  - **Métodos de medición del beneficio** (modelos económicos, enfoques comparativos, modelos de puntuación, contribución).
    - Modelos económicos o financieros ( análisis de punto de equilibrio, periodo de retorno, valor presente neto, tasa interna de retorno y depreciación).
    - Modelos de calificación (Scoring models)
    - Modelos probabilísticos (simulaciones, arboles de desiciones, valor monetario esperado)
    - Modelos de análisis jerarquicos
  - **Métodos de optimización condicionada** (modelos matemáticos que utilizan algoritmos, programación lineal, no lineal, dinámica, integrada y de múltiples objetivos).
- .2 **Juicio Experto.** Se requerirá evaluar el ingreso de datos a este proyecto, Este conocimiento lo proporcionan grupos o individuos dentro de la empresa, consultores, organizaciones externas.

#### 5.1.3 SALIDA

- .1 **Acta del proyecto** (Carta consecutiva del proyecto). Project Charter - Es la autorización formal del proyecto. Esta otorga al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización y al responsable del proyecto. Hace referencia a las necesidades de negocio por las cuales el proyecto es emprendido, describe el producto a ser entregado (ver fig 3.2).
- .2 **Director del proyecto identificado/asignado.** Este debe ser asignado lo más pronto posible antes del comienzo de la ejecución del plan del proyecto y preferentemente antes de la planificación del proyecto.
- .3 **Restricciones.** Las restricciones son factores que limitarán las opciones del equipo de la dirección del proyecto.
- .4 **Hipótesis.** Las hipótesis son factores considerados verdaderos, reales o ciertos, estas afectaran todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto.

#### 5.2 Planeación del Alcance

Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción por escrito del alcance proyecto, que sirva como base para futuras decisiones, en particular es el criterio que se usará para determinar si alguna fase del proyecto se ha completado con éxito.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Descripción del producto	.1 Análisis del producto	.1 Descripción del alcance
.2 Acta del proyecto	.2 Análisis costo/ beneficio	.2 Detalles de respaldo
.3 Restricciones	.3 Identificación de alternativas	.3 Plan de administración del alcance
.4 Hipótesis	.4 Juicio experto	

### 5.2.1 ENTRADAS

- .1 Descripción del producto. Definidas anteriormente en la sección 5.1.1.1 como la entrada del proceso de iniciación.
- .2 Acta del proyecto. Definida en la sección 5.1.3.1 como la salida del procesos de iniciación.
- .3 Restricciones. Definidas en la sección 5.1.3.3 como la salida del proceso de iniciación
- .4 Hipótesis. Definidas en la sección 5.1.3.4 como la salida del proceso de iniciación.

### 5.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Análisis del producto. Se deberán tomar en cuenta las características generales del producto en cuestión.
- .2 Análisis costo/ beneficio. Comprende la estimación de los costos tangibles e intangibles (gastos) y de los beneficios (ingresos), para determinar si el proyecto es viable económicamente (utiliza TIR, periodo de recuperación).
- .3 Identificación de alternativas. Se deberán establecer las diferentes alternativas de solución para el proyecto. Entre las más comunes se usan frecuentemente; están la tormenta de ideas y el pensamiento lateral.
- .4 Juicio experto. Definido en la sección 5.1.2.2 como las técnicas y herramientas del proceso de iniciación.

### 5.2.3 SALIDAS

- .1 Descripción del alcance. Es la base documentada que sirve para tomar decisiones futuras y para confirmar o desarrollar un entendimiento común del alcance entre los involucrados en el proyecto.

La descripción del alcance se actualiza durante el transcurso del proyecto con el objetivo de reflejar los cambios del alcance.

La descripción del alcance debe incluir:

- Objetivos del proyecto (generales y particulares)
- Justificación del proyecto (porque llevarlo a cabo)
- Descripción del proyecto (instalación o servicio)
- Fases del proyecto (ingeniería, construcción etc.)

- .2 **Detalles de respaldo.** Se deben de documentar todas las suposiciones y restricciones del proyecto identificadas.
- .3 **Plan de administración del alcance.** Este documento describe la forma en que será manejado el alcance y también como serán identificados, clasificados e integrados al proyecto los cambios del alcance. Incluye una evaluación de la estabilidad del alcance del proyecto (ver la sección 5.6).

### 5.3 Definición del Alcance

En este proceso se subdividen los trabajos o actividades principales (entregables) de cada fase del proyecto en componentes más manejables con el objetivo de:

- Mejorar la precisión de los estimados de duración, costo y recursos.
- Definir las bases para medir el avance y llevar a cabo el control.
- Facilitar y hacer más clara la asignación de responsabilidades.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Descripción del alcance	.1 Plantillas de la estructura desarrollada del trabajo (WBS).	.1 Estructura desarrollada del trabajo (WBS).
.2 Restricciones	.2 Subdivisión	
.3 Hipótesis		
.4 Otras salidas de la planificación		
.5 Información histórica		

#### 5.3.1 ENTRADAS

- .1 **Descripción del alcance.** Definido en la sección 5.2.3.1 como la salida de la planeación del alcance.
- .2 **Restricciones.** Definidas en la sección 5.1.3.3 como la salida del proceso de iniciación.
- .3 **Hipótesis.** Definidas en la sección 5.1.3.4 como la salida del proceso de iniciación.
- .4 **otras salidas de la planificación.** Las salidas de otras áreas deberán ser revisadas por posibles impactos en la definición del alcance del proyecto.
- .5 **Información Histórica.** Se deberá de tomar en cuenta los resultados obtenidos en proyectos similares o parecidos y su rendimiento de esos proyectos.

#### 5.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Plantillas de la estructura desarrollada del trabajo (WBS).** Se deberá establecer la estructura desglosada de trabajo (WBS) partiendo de lo general a lo particular, identificando cada paquete de trabajo por fases del proyecto.
- .2 **Subdivisión.** comprende los principales pasos:
  - Se deben identificar los principales entregables en otros componentes más pequeños y manejables.

- Decidir si se puede realizar estimaciones adecuadas de duración y costo a este nivel de detalle para cada entregable.
- Identificar los elementos constituyentes de un entregable, estos son definidos como verificables y tangibles para facilitar la medición del rendimiento.
- Verificar la exactitud de la subdivisión. ¿son necesarios y suficientes los elementos en el nivel inferior para completar el elemento subdividido?, ¿está cada elemento claramente y completamente definidos?, ¿se puede planificar apropiadamente cada elemento?

### 5.3.3 SALIDAS

- .1 Estructura desarrollada de trabajo (WBS). Una estructura detallada de trabajo es una agrupación de elementos del proyecto orientada a los entregables del mismo, que organiza y define el alcance completo del proyecto.

### 5.4 Verificación del Alcance

Es el proceso de formalizar la aceptación del proyecto por los involucrados en el mismo. Los documentos y resultados obtenidos al finalizar el proyecto se revisan para asegurar que han sido completados correctamente y satisfactoriamente.

Esta verificación del alcance se refiere al control del alcance, no al control de calidad de ejecución del alcance.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Resultados del trabajo .2 Documentación del producto	.1 Inspección	.1 Aceptación formal del alcance

#### 5.4.1 ENTRADAS

- .1 Resultados del trabajo. Qué entregables han sido total o parcialmente cumplidos, son una salida de la ejecución del plan del proyecto.
- .2 Documentación del producto. Se describen como la documentación que comprende especificaciones, planos, documentación técnica, dibujos, etc.

#### 5.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Inspección. La inspección incluye actividades tales como la medición, exámenes y pruebas que se lleven a cabo para determinar si los entregables se ajustan a los requerimientos.

#### 5.4.3 SALIDAS

- .1 Aceptación formal. Debe de elaborarse y distribuirse la documentación que acredite que el cliente ha aceptado el producto de la fase del proyecto o sus principales entregables.

**Aspectos que se deben de considerar en el cierre del alcance del proyecto (verificación del alcance):**

- Aceptación del proyecto por el Sponsor Cliente
- Complementar los registros del proyecto
- Revisión final y emisión de la documentación del proyecto para reflejar el estado del proyecto (as- built)
- Archivar la documentación esencial del proyecto
- Registrar y documentar
- Reportes históricos
- Reportes de análisis del proyecto
- Cierre financiero
- Lecciones aprendidas

### 5.5 Control de Cambios del Alcance

El control de cambios del alcance esta relacionado con los factores que crean cambios en el alcance para asegurar que los cambios sean acordados, determina cuando se ha producido un cambio del alcance y administra los cambios reales cuando ocurren.

El control de cambios esta intimamente integrado con los otros procesos de control. (Control de costo, control de calidad; descritos en el control de cambios de la integración del proyecto).

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Estructura desarrollada del trabajo (WBS).	.1 Sistema de control de cambios del alcance.	.1 Cambios del alcance.
.2 Informes de rendimiento	.2 Medición del rendimiento	.2 Acciones correctivas
.3 Requerimientos de cambio.	.3 Planificación adicional	.3 Lecciones aprendidas
.4 Plan de la administración del alcance.		

#### 5.5.1 ENTRADAS

- .1 Estructura detasarrollada del trabajo (WBS). La WBS ayuda en la identificación del alcance y debería ser utilizada para verificar el trabajo del proyecto, define el plan de referencia para el alcance del proyecto.
- .2 Informes de rendimiento. Dan información sobre el desarrollo del alcance, alertan al equipo del proyecto sobre que aspectos pueden causar problemas en el futuro.
- .3 Requerimientos de cambio. La mayoría de los requerimientos de cambio son el resultado de:
  - Eventos externos (el cambio de la regulación gubernamental).
  - Un error u emisión al definir el alcance del producto.



- Un error u omisión al definir el alcance del proyecto.
  - Un cambio en el valor agregado.
  - Implementación de un plan de contingencia o una solución alternativa en respuesta a un riesgo.
- 4 Plan de administración del alcance. Definido anteriormente en la sección 5.2.3.3 como la salida de la planificación del alcance en la administración del alcance del proyecto.

### 5.5.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- 1 Control de cambios del alcance. Define los procedimientos mediante los cuales se puede cambiar el alcance del proyecto. Incluye formularios, sistemas de seguimiento y niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios. Se requiere formularse las siguientes preguntas ¿es necesario el cambio?, ¿Cuál es el costo del cambio?, ¿El cambio mejora la calidad?, ¿La mejora de calidad justifica el costo adicional?, ¿Hay un impacto en la fecha de entrega?.
- 2 Medición del rendimiento. Ayudan a evaluar la magnitud de cualquier variación que se produzca.
- 3 Planificación adicional. Pocos proyectos se desarrollan exactamente según el plan inicial. Los futuros cambios del alcance del proyecto pueden requerir modificaciones de la WBS.

### 5.5.3 SALIDAS

- 1 Cambios del alcance. Es la modificación en el alcance del proyecto acordado al definir la WBS aprobada. Estos cambios se realimentan durante el proceso de planificación, los interesados del proyecto deben ser informados apropiadamente.
- 2 Acción correctiva. Es cualquier tipo de acción realizada para alinear el rendimiento futuro esperado del proyecto con el plan del mismo.
- 3 Lecciones aprendidas. Las causas de variaciones y otro tipo de lecciones aprendidas deben de documentarse para que se vuelvan parte de la base de datos histórica para este proyecto y otros proyectos de la organización ejecutante.

### 5.6 Ejemplo del Desarrollo del Plan del Alcance

El alcance forma parte de los procesos que busca asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y únicamente el trabajo requerido, para terminar el proyecto exitosamente. Haciendo las siguientes preguntas para su desarrollo.

1. ¿Cuáles son los entregables?
2. ¿Cuales son las exclusiones?
3. ¿Es necesario el cambio de alcance?
4. ¿Cuál es el costo del cambio de alcance?
5. ¿Hay un impacto en la fecha de entrega?
6. ¿Quién debe de conocer los cambios de alcance?
7. ¿Cómo se darán a conocer los cambios de alcance?
8. ¿Quién y como se autorizan los cambios de alcance?
9. ¿Son permitidos los cambios de alcance externos?
10. ¿Cómo se autorizarán los cambios de alcance internos?
11. ¿Cómo se documentaran los cambios de alcance?
12. ¿De que tipos de cambio de alcance se trata?

**Cambios mayores  
Cambios menores  
Acciones correctivas**

Planear es identificar metas y objetivos, planear tareas y entregables, desarrollando programas, redes de actividades, estimados, presupuestos, planes de asignación de recursos. Desarrollar e implementar estándares para reportes de avance del proyecto, control de calidad, control de cambios, control de actividades pendientes, plan de comunicación, adquirir compromisos.

#### **Razones para planear**

- eliminar incertidumbre
- para mejorar la eficiencia de la operación
- para tener un mejor entendimiento de los objetivos
- para proporcionar las bases, para monitorear y controlar el proyecto.

En general para el desarrollo del plan del alcance se debe de considerar:

- ¿Qué es lo que intentamos hacer?
- ¿Cuales son los objetivos del proyecto?
- ¿Cómo establecer las necesidades reales?
- ¿Cómo entender los requerimientos verdaderos de los Stakeholders?
- ¿Cómo usar las lecciones aprendidas?

#### **Problemas en desarrollar la definición del alcance del proyecto**

- Los objetivos del proyecto no son acordados entre todos los involucrados.
- Demasiada rigidez para cambios prioritarios.
- Tiempo insuficiente para una buena definición de los objetivos.
- Inadecuada cuantificación de los objetivos.
- No documentar los objetivos lo suficientemente bien.
- Mala coordinación de esfuerzos del cliente y personal del proyecto.
- Alta rotación del personal.

#### **El enunciado del trabajo (SOW).**

- Es una descripción narrativa del trabajo requerido para el proyecto.
- Implica que hay un cliente y un proveedor.
- Es una entrada para el proyecto.
- Son las especificaciones que se dan a un contratista para su ejecución.

#### **Elementos clave del enunciado del trabajo (SOW).**

- Alcance general del trabajo.
- Entregables clave.
- Condiciones contractuales o acuerdos.
- Referencia para relacionar estudios, documentación y especificaciones.
- Requerimientos de datos.
- Requerimientos de recursos.

### Estructura de Desglosada del Trabajo (WBS)

Para llevar a cabo el plan del alcance se debe de definir la WBS a continuación se describe de forma general.

- Es una de las herramientas clave de la administración de proyectos.
- Es un grupo de elementos del proyecto que está orientado por entregables, el cual define el alcance total del proyecto.
- Cada nivel descendente representa una definición detallada de un componente del proyecto.
- Los componentes del proyecto pueden ser productos o servicios.
- Organiza, define y despliega el proyecto.

### Paquetes de Trabajo

- Es el ultimo nivel de la WBS (ultima unidad de control)
- Un paquete de trabajo puede ser dividido en actividades
- Debe tener un solo responsable
- Identifica el entregable claramente (tangible, medible, criterios de aceptación)
- Estimado de costo (recursos necesarios para obtener el paquete de trabajo)

### ESTRUCTURA DESGLOSADA DEL TRABAJO (WBS).

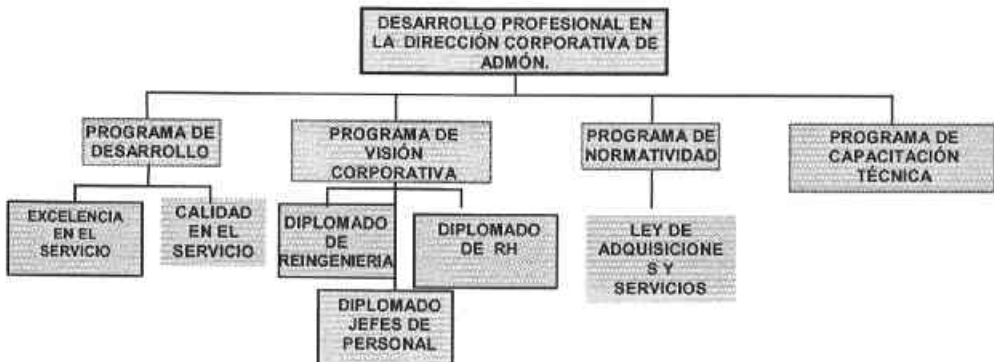


Figura 5.1 Estructura Desglosada del Trabajo (WBS)

La WBS es la parte fundamental del proyecto. Proporciona los fundamentos para la planeación y control del proyecto.



Figura 5.2 WBS

### Importancia de la WBS

- La asignación de responsabilidad para cada entregable puede ser establecida
- Los costos estimados y presupuestados pueden ser establecidos
- Se puede desarrollar el plan del proyecto
- El programa total del proyecto puede ser descrito como la suma de los entregables
- La estructura organizacional puede empatarse con los entregables
- Coordinación de objetivos, de tal manera que los objetivos del proyecto pueden estar alineados a los recursos de la compañía de una manera lógica
- Aclara las especificaciones con las partidas del contrato
- Ayuda a seleccionar al proveedor
- Facilita la medición del avance, al análisis de problemas y el seguimiento de tiempo, costo y desempeño

### Beneficios de la WBS.

- Asegura la definición de los entregables
- Previene la omisión de entregables
- Se logra el compromiso del personal del proyecto
- Permite el desarrollo de un plan básico del proyecto
- Reduce riesgos

### Desarrollo de la WBS.

- Cada nivel de la WBS es un pequeño segmento del nivel anterior.
- El proyecto está incluido en el nivel más alto.
- El primer nivel es comúnmente el ciclo de vida del proyecto. (Análisis de requerimientos, diseño, construcción, pruebas y operación).
- Trabajar hacia entregables del proyecto.
- El desarrollo de la WBS depende de cómo se requiera controlar el proyecto.
- El control tiene que ser simple.
- Especificar cuáles son los entregables.
- Desglosar el proyecto en tareas que:
  - Sean realistas y estimables.
  - No puedan ser subdivididas más adelante.
  - Puedan ser terminadas rápidamente (menos de 80 horas).

- Tengan una conclusión.
- Puedan ser terminadas sin interrupción.

### Ejemplo del Plan del Proyecto

PLAN DE ALCANCE	
<b>A: Información General</b>	
Número de Proyecto	Fecha:
Adscripción:	Revisión
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: Entregables/ Criterios de terminación</b>	
El Proyecto de desarrollo Profesional de la Dirección Corporativa de Administración, tiene contemplado los siguientes programas:	
<u>Programa de Desarrollo contempla:</u> Excelencia en el servicio Calidad en el servicio Diplomado de Jefes de Personal	<u>Programa de Normatividad Contempla:</u> Ley de adquisición y servicios
<u>Programa de Visión Compartida</u> Diplomado de reingeniería Diplomado de RH. Diplomado de Jefes de personal	<u>Programa de Capacitación Técnica</u>
En el evento de que el contrato de capacitación terminara antes del tiempo estipulado por causas imputables al Cliente, el IMP podrá imputar el 100% del costo de las actividades de capacitación.	
<b>C: Trabajos a Realizar</b>	
Programa de Capacitación Elaboración de Reporte Ejecutivo Este documento proporciona metas, objetivos y mensajes principales tanto para los instructores como para la gente que necesite examinar los módulos de capacitación.	
Elaboración de manuales y documentos de apoyo del curso Manual del Instructor Manual del participante (Notas de la presentación) *Este apartado considera la elaboración de trípticos del curso y la planeación de las sesiones (instrucciones, ejercicios, folletos, puntos de discusión) estudio de casos y respuestas necesarias.	
Instrumentos de evaluación de los cursos Evaluación de la capacitación Técnicas e instrumentos de la evaluación Construcción de instrumentos de la evaluación Reporte de Resultados	
<b>D. Exclusiones</b>	
En conformidad a lo acordado con el cliente, no se considera dentro del alcance: La renta de aulas para la impartición de los cursos, ya que los mismos se desarrollaran en instalaciones del cliente. El servicio de Cafetería:.....	

**PLAN DE ALCANCE (Continuación....)****E: Cambios de Alcance****a) Orden de Cambio Externa:**

Se realizara cuando el cliente solicite un cambio en el alcance del proyecto que tenga por objeto el complemento de actividades para la completa realización de los trabajos. Este documento lo elabora el jefe de proyecto.

**b) Orden de cambio Interna:**

Se presentara cuando internamente sea necesaria la ejecución de actividades adicionales no contempladas en el alcance original para la completa realización del proyecto. Su autorización final estará sujeta a aprobación por parte del cliente. Este documento lo elabora el Jefe de Proyecto. Será responsabilidad de cualquier miembro del equipo de proyecto, el jefe de proyecto de cualquier modificación requerida en todos los casos se deberá evaluar el tipo de corrección y/o adiciones con objeto.....

Los cambios de alcance realizados deberán de ser consignados al control correspondiente.

SOLICITUD DE CAMBIO		
Fecha: _____		
N°. Proyecto: _____		
Nombre del proyecto: _____		
Nombre jefe de proyecto: _____		
Número de cambio: _____ Interno: _____ Externo: _____		
1. Descripción del cambio:		
_____		
_____		
2. Causas del cambio:		
_____		
_____		
3. Análisis e impacto del cambio:		
_____		
_____		
4. ¿requiere actualización de los planes del proyecto?		
No _____	Acciones correctivas: _____	
Si _____	Planes afectados: _____	
5. Modificaciones propuestas en planes:		
_____		
_____		
6. ¿la actualización de planes, requiere autorización?		
No _____	Si _____	Autorización por: _____
7. Se autoriza el cambio		
No _____	Si _____	
Razones principales:		
_____		
_____		
Autorización:		
Nombre	Puesto	Firma
_____	_____	_____

Figura 5.3 Solicitud de Cambio

## CAPITULO VI - ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO

La tercera área del conocimiento de acuerdo a la metodología del PMI es la administración de la duración de un proyecto e incluye los procesos requeridos para asegurar la terminación oportuna del mismo. Estos procesos son los siguientes:

- 6.1 DEFINICIÓN DE ACTIVIDADES
- 6.2 SECUENCIA DE ACTIVIDADES
- 6.3 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES
- 6.4 DESARROLLO DEL PROGRAMA
- 6.5 CONTROL DEL PROGRAMA

Estos procesos interactúan entre si, así como en otras áreas del conocimiento de acuerdo a las necesidades del proyecto, así mismo cada proceso ocurre al menos una vez en cada fase del proyecto.

En algunos proyectos, especialmente los más pequeños, las secuencias de las actividades, la estimación de sus duraciones, y el desarrollo de la programación están tan estrechamente unidas que se ven como un sólo proceso (Ej., estas pueden ser desarrolladas por un solo individuo sobre un período relativamente corto de tiempo). Se presentan aquí como procesos distintos porque las herramientas y técnicas para cada una son diferentes. Al presente, no hay un consenso en la profesión de administración de proyectos sobre la relación entre actividades y tareas.

En muchas áreas de aplicación, las actividades se ven como compuestas de tareas. Este es el uso más cómodo y preferido. En otros, las tareas se ven como compuestas de actividades. Sin embargo, la consideración importante no es el término usado, sino si el trabajo a realizar es descrito y entendido de manera precisa por aquellos que tienen que ejecutar el trabajo.

### 6.1 Definición de Actividades

La definición de actividades involucra la identificación y documentación de las actividades específicas que deben ser ejecutadas para generar los entregables y sub-entregables identificados en la estructura del trabajo (WBS).

La definición de actividades deben ser componentes pequeños, manejables que permitan un mejor control del proyecto; las actividades son elementos de trabajo que producen entregables o sub-entregables, las actividades resultan de la descomposición de componentes de mayor nivel de la WBS.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Estructura desglosada del trabajo (WBS).	.1 Subdivisión	.1 Lista de actividades
.2 Descripción del alcance	.2 Plantillas	.2 Detalle de respaldo
.3 Información histórica		.3 Actualización de la estructura desglosada del trabajo
.4 Restricciones		
.5 Hipótesis		



### 6.1.1 ENTRADAS

- .1 Estructura desglosada del trabajo (WBS). La WBS ayuda en la identificación del alcance y debería ser utilizada para verificar el trabajo del proyecto, define el plan de referencia para el alcance del proyecto.
- .2 Descripción del alcance. La justificación y los objetivos del proyecto contenidos en la descripción del alcance deben ser considerados explícitamente durante la definición de las actividades.
- .3 Información histórica. Se deberán de tomar en cuenta los resultados obtenidos en proyectos similares o parecidos y su rendimiento de esos proyectos.
- .4 Restricciones. Las restricciones son factores que pueden limitar las opciones del equipo de la dirección de proyectos.
- .5 Hipótesis. Las hipótesis son factores considerados verdaderos, reales o ciertos, estas afectaran todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto.

### 6.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Subdivisión. La subdivisión comprende la subdivisión de los paquetes de trabajo del proyecto en componentes más pequeños y manejables para proporcionar mejor control de la administración. Cabe mencionar que existe una diferencia en la subdivisión aquí y la tratada en la definición del alcance esta diferencia consiste que los resultados finales aquí están descritos como actividades más que como entregables.
- .2 Plantillas. Una lista de actividades o una parte de una lista de actividades de un proyecto anterior se utiliza frecuentemente como plantilla para un nuevo proyecto. Estas incluyen una lista de de las aptitudes de los recursos humanos, la cantidad de horas de esfuerzo requeridas, la identificación de riesgos, los entregables esperados y cualquier otra información descriptiva.

### 6.1.3 SALIDAS

- .1 Lista de actividades. Debe incluir todas las actividades que van a ser ejecutadas en el proyecto. Las actividades deben ser descritas para asegurar que los miembros del equipo de trabajo entiendan cómo se debe hacer el trabajo.
- .2 Detalle de respaldo. El detalle de respaldo de la lista de actividades siempre deberá incluir documentación sobre todas las hipótesis y restricciones identificadas.
- .3 Actualización de la estructura desglosada del trabajo. Al usar WBS para identificar qué actividades van hacer necesarias, el equipo del proyecto puede identificar entregables faltantes o puede determinar que la descripción de entregables requiere ser clasificada o corregida cualquier de estas actualizaciones deben ser reflejadas en la WBS.

## 6.2 Secuencia de Actividades

La secuencia de actividades implica la identificación y documentación de relaciones lógicas entre actividades. Las actividades deben ser secuenciales en forma precisa para sustentar el posterior desarrollo del programa de forma realista y factible.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Lista de actividades	.1 Método de diagramación por precedencias (PDM)	.1 Diagrama de red del proyecto
.2 Descripción del producto	.2 Método de diagramación de flechas (ADM)	.2 Actualización de la lista de actividades
.3 Dependencias mandatorias	.3 Métodos condicionales de diagramación	
.4 Dependencias discrecionales	.4 Plantilla de red	
.5 Dependencias externas		
.6 Restricciones		
.7 Hipótesis		

### 6.2.1 ENTRADAS

- .1 Lista de actividades. Definidas en la sección 6.1.3.1 como la salida de la definición de las actividades.
- .2 Descripción del producto. Descrito en la sección 5.1.1.1 en el proceso de iniciación en la administración del alcance.
- .3 Dependencias mandatorias (lógica rigurosa). Las dependencias mandatorias son aquellas que se refieren a la secuencia lógica del trabajo. No se puede iniciar otra actividad hasta que se termine la actual.
- .4 Dependencias discrecionales (lógica preferencial). Son aquellas definidas por el equipo de la administración del proyecto. Generalmente basándose en el conocimiento de:
  - Las mejores prácticas dentro de un área de aplicación en particular.
  - Algunos aspectos inusuales del proyecto en los que se desea una secuencia específica, aun cuando haya otras secuencias aceptables.
- .5 Dependencias externas. Son aquellas ajenas al equipo de trabajo (proveedores, contratistas, gobierno etc.).
- .6 Restricciones. Las restricciones son factores que pueden limitar las opciones del equipo de la dirección de proyectos.
- .7 Hipótesis. Las hipótesis son factores considerados verdaderos, reales o ciertos, estas afectaran todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto.

### 6.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Método de diagramación por precedencias (PDM). Este método se utiliza para construir un proyecto usando nodos para representar las actividades y relacionarlas con flechas mostrando su dependencia. Esta técnica es llamada también actividad en nodo y es el método más comúnmente usado.

El método PDM involucra cuatro tipos de relaciones o dependencias:

- Fin – Inicio: Las actividad deben ser terminada antes de iniciar la siguiente.
- Fin – fin: La actividad debe ser Iniciada antes de terminar la siguiente.
- Inicio – Inicio: La actividad debe iniciar antes de poder iniciar la siguiente.
- Inicio – Fin: La actividad debe iniciar para poder terminar la siguiente.

- .2 **Método de diagramación de flechas (ADM).** Consiste en un diagrama de redes usando flechas para representar actividades y conectadas entre si por medio de nodos mostrando su interrelación. Este método es similar al anterior pero solo se utiliza la relación "FIN – INICIO".
- .3 **Métodos condicionales de diagramación.** Consiste en técnicas de diagramación como la técnica de evaluación y revisión gráfica (GERT) y los modelos dinámicos de sistemas que permiten considerar actividades no secuenciales o ramificaciones condicionales.
- .4 **Plantilla de red.** Pueden ser usadas para acelerar la preparación de diagrama de redes. Ellas pueden incluir un proyecto completo o solamente una parte del proyecto mismo. Estas son útiles cuando existen características idénticas o casi idénticas.

### 6.2.3 SALIDAS

- .1 **Diagrama de red del proyecto.** Este es un esquema que despliega esquemáticamente las actividades del proyecto y sus relaciones (dependencias) entre ellas. Este diagrama puede ser elaborado de forma manual o por computadora.
- .2 **Actualización de la lista de actividades.** La preparación del diagrama de redes puede revelar instancias donde cada actividad debe ser dividida o redefinida para corregir las relaciones lógicas del diagrama.

### 6.3 Estimación de la Duración de las Actividades

Este proceso involucra la valoración del número de periodos de trabajo (días, semanas, meses) que son necesarios para a completar cada una de las actividades. Este estimado debe ser elaborado y/o aprobado por las personas que estén más familiarizados con la naturaleza de las actividades.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Lista de actividades	.1 Juicio de expertos	.1 Estimación de la duración de actividades
.2 Restricciones	.2 Estimación análoga	.2 Bases del estimado
.3 Hipótesis	.3 Simulación	.3 Actualización de la lista de actividades
.4 Requerimiento de los recursos		
.5 Capacidad de los recursos		
.6 Información histórica		

#### 6.3.1 ENTRADAS

- .1 **Lista de actividades.** Se describen en la sección 6.1.3.1 como las salidas de la secuencia de actividades.
- .2 **Restricciones.** Se describen en la sección 6.1.1.4 como las entradas de la definición de actividades.

- .3 **Hipótesis.** Se describen en la sección 6.1.1.5 como las entradas de la definición de actividades.
- .4 **Requerimiento de los recursos.** Los requerimientos de recursos se describen más adelante en la sección de planeación de los recursos (7.1.3.1).
- .5 **Capacidad de los recursos.** La duración de la mayoría de las actividades se verá significativamente influenciada por las capacidades de los recursos humanos y materiales asignados a ellas.
- .6 **Información histórica.** Esta proviene de una o más de las siguientes fuentes:
  - **Archivos de proyectos.** Una o más de las organizaciones involucradas pueden disponer de información detallada que ayude al desarrollo de la estimación.
  - **Bases de datos comerciales.** Esta base de datos tienden a ser especialmente útiles cuando la duración de las actividades no está determinada por el contenido del trabajo actual.
  - **Conocimientos del equipo de trabajo.** Los miembros del equipo pueden recordar la duración de las actividades previas reales o estimadas.

### 6.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Juicio de expertos.** La duración de las actividades es frecuentemente difícil de estimar debido al número de factores que pueden influenciar estas (cantidad y productividad de los recursos), por tal motivo es importante utilizar el juicio experto (personal con experiencia), de lo contrario los estimados serán riesgosos e inciertos.
- .2 **Estimación análoga.** Pueden ser utilizados, teniendo como base actividades similares, estos se utilizan generalmente cuando existe limitaciones de información en los proyectos.
- .3 **Simulación.** Involucra los cálculos con duraciones y múltiples grupos de suposiciones para determinar una distribución de resultados probables del proyecto total.

### 6.3.3 SALIDAS

- .1 **Estimación de la duración de actividades.** Los estimados de la duración de actividades son una evaluación cuantitativa del número probable de periodos de trabajo (días, semanas, etc.) que se requieren para completar una actividad, y deben considerar un rango de resultados posibles ( $\pm$ ).
- .2 **Bases del estimado.** Las hipótesis hechas para el estimado deben ser documentadas.
- .3 **Actualización de la lista de actividades.** Definidas como las salidas en la sección 6.2.3.2 de la secuencia de actividades.

### 6.4 Desarrollo del Programa

Consiste en determinar las fechas de inicio y término de las actividades del proyecto. Si estas no son realistas el proyecto no será terminado de acuerdo al programa.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Diagrama de red del proyecto	.1 Análisis matemático	.1 Programa del proyecto
.2 Estimación de la duración de las actividades	.2 Comprensión de la duración	.2 Detalles de respaldo
.3 Requerimiento de los recursos	.3 Simulación	.3 Plan de la administración del tiempo
.4 Descripción de los recursos disponibles	.4 Método heurístico de nivelación de recursos	.4 Actualización de los requerimientos de los recursos
.5 Calendarios	.5 Software de administración de proyectos	
.6 Restricciones		
.7 Hipótesis		
.8 Adelantos y retrasos		

#### 6.4.1 ENTRADAS

- .1 Diagrama de red del proyecto. Los diagramas de red del proyecto se describen en la sección 6.2.3.1 como la salida de la secuencia de las actividades.
- .2 Estimación de la duración de las actividades. La estimación de la duración de las actividades se describen en la sección 6.3.3.4 como las salidas de la estimación de actividades.
- .3 Requerimiento de los recursos. Los requerimientos de los recursos se describen en la sección 6.3.1.4 como la de la estimación de las actividades.
- .4 Descripción de los recursos disponibles. El conocimiento que recursos estarán disponibles, en que tiempo y esquema (compartidos) son necesarios para el desarrollo del proyecto.
- .5 Calendarios. Se requiere establecer el calendario del proyecto indicando en el mismo, el horario y días laborables, así mismo se debe establecer el tiempo disponible que podrá laborar el personal (normal y extra), tomar en cuenta las condicionantes del mismo (vacaciones, cursos, etc.)
- .6 Restricciones. Existen dos categorías principales de las restricciones que deben de tomarse en cuenta para la elaboración del programa:
  - Fechas impuestas (por el cliente o alguna causa)
  - Fechas clave: que corresponden a las fechas de recepción de los entregables de cada fase.
- .7 Hipótesis. Definidas en la sección 6.1.1.5 como las entradas de la definición de actividades en la administración del tiempo.
- .8 Avances y retrasos. En cualquiera de las fases se puede requerir la especificación de una actividad en avance o retraso para definir su interrelación con las demás. Por ejemplo puede haber un lapso de dos a tres semanas entre el pedido de un equipo y su instalación.

## 6.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

1.1 Análisis matemático. Comprende el cálculo matemático para determinación de las fechas de inicio y finalización más tempranos y tardíos de todas las actividades del proyecto. Las técnicas más usadas son:

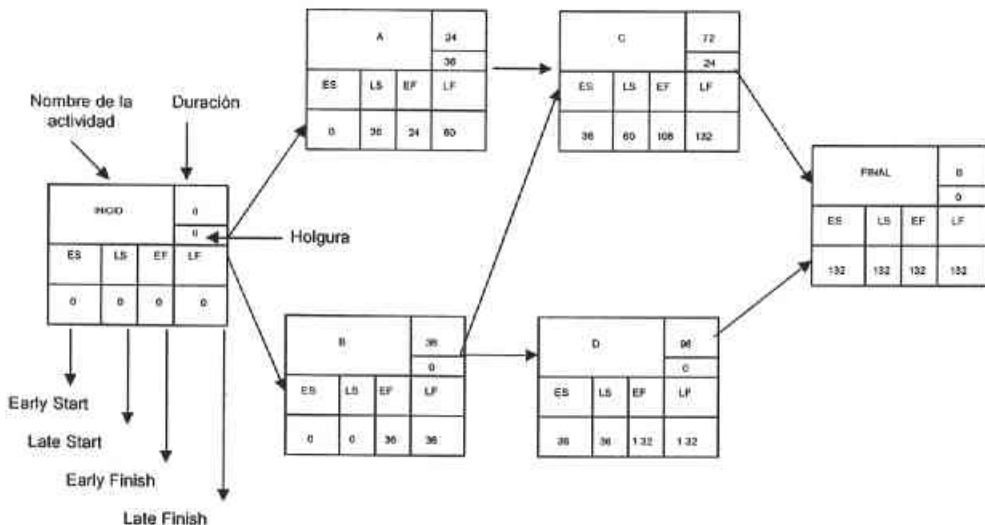
- Método de la ruta crítica (CPM) calcula en forma simple las fechas de inicio y finalización tempranos y tardíos de todas las actividades, basándose en la lógica de red secuencial y una estimación simple de la duración. Técnica para el desarrollo del programa Método de la Ruta Crítica (CPM).
  - Utiliza el valor más probable.
  - Es de naturaleza determinística.
  - Se enfoca en el cálculo de holguras para encontrar las actividades menos flexibles.

### Holguras

Los tiempos de holguras nos permiten conocer el grado de flexibilidad que tiene el programa del proyecto, se conocen dos tipos de holguras:

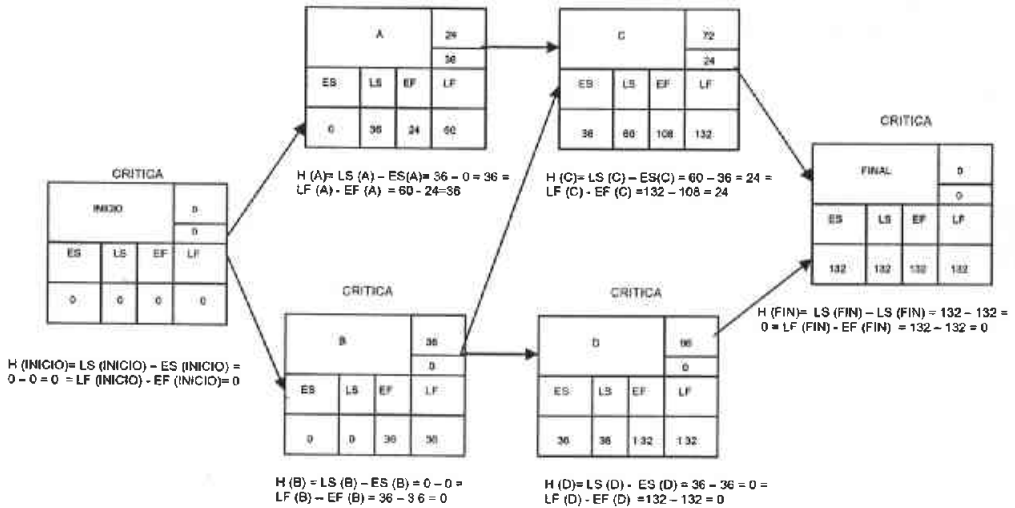
- ❖ **Holgura Libre (Free Slack or Float).** Es el tiempo en que una actividad puede retrasarse, sin retrasar el inicio de la(s) actividad(es) sucesora(s)
- ❖ **Holgura total (Total Slack or Float)** es el tiempo que una actividad puede retrasarse sin retrasar la terminación del proyecto.

### Ejemplo (Análisis de la Ruta Crítica)





Cálculo de Holguras



- Técnica de evaluación y revisión grafica (GERT). Admite un tratamiento de probabilidad tanto para la lógica de red como para la estimación de actividades.
- Método de evaluación y revisión de programas (PERT). Se utiliza una estimación promedio para calcular la duración de las actividades. Técnica de Evaluación y Revisión de Programas (PERT).
  - Utiliza el valor esperado (tiempo promedio pesado), para calcular la duración del proyecto.
  - Es de naturaleza probabilística.

A pesar de que hay diferencias superficiales, PERT se diferencia primordialmente del CPM en que aquel usa la distribución media (valor esperado) en lugar de la estimación más probable originalmente utilizada por CPM (ver figura 6.1). PERT en sí mismo es raramente utilizado hoy en día.



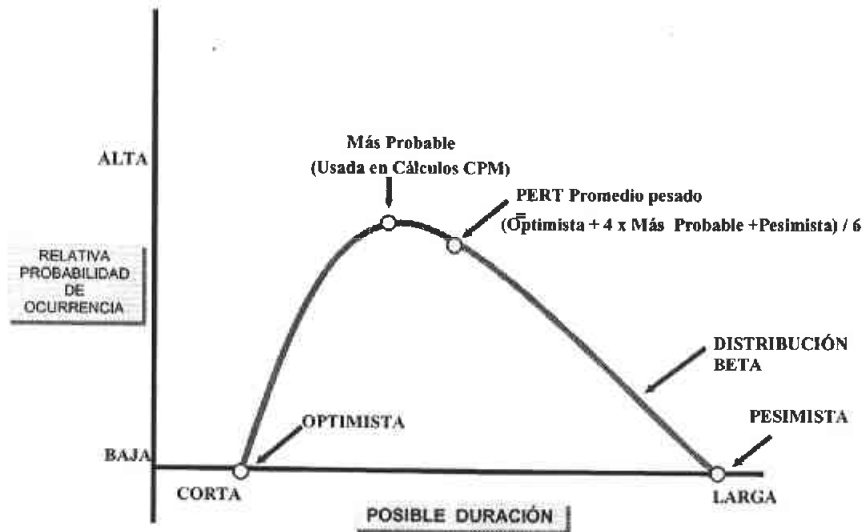


Figura 6.1 Relatividad de Ocurrencia vs Posible Duración

Ejemplo:

Se tiene la siguiente información:

Las actividades críticas de una red son las mostradas en la tabla, calcular la ruta crítica. Usando el método de PERT.

Tarea	Optimista	Más Probable	Pesimista	PERT
A	14	27	47	28.2
B	41	60	89	61.7
C	39	44	48	43.8
D	29	37	42	36.5
TOTAL	123	168	226	170.2

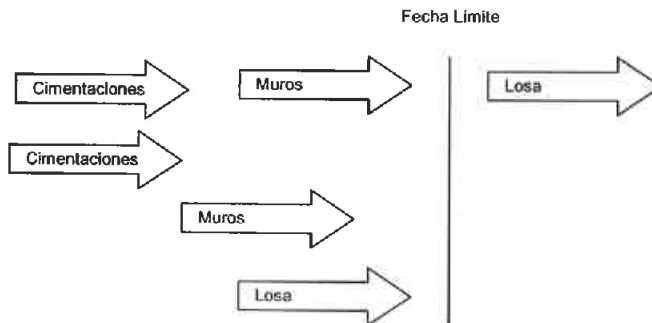
$$\text{PERT} = [\text{Optimista} + (4 \times \text{Más Probable}) + \text{Pesimista}] / 6$$

2. **Compresión de la duración.** La compresión de la duración del proyecto es un caso especial del análisis matemático, en el cual se busca acortar el programa del proyecto sin considerar cambios de alcance. Este método incluye técnicas como:

- **Crashing.** En el cual los costos y el programa son analizados para determinar como obtener la mayor compresión posible, con el menor incremento de costo. Este método no siempre produce una alternativa viable y casi siempre incrementa el costo.

**Compresión Crashing; Pasos a seguir:**

- Elegir a las actividades que estén en la ruta crítica
  - Obtener sus pendientes de costo y tiempo
  - Iniciar la compresión de las actividades con menor pendiente de costo
  - Continuar hasta llegar al límite de tiempo requerido
  - Obtener el "Crash Point" del proyecto (tiempo más corto)
  - Analizar si se presenta otras rutas críticas en el proyecto
- **Fast – crashing.** Consiste en hacer algunas actividades en paralelo (traslapadas) que normalmente se harían en secuencia. el Fast – Crashing origina frecuentemente retrabajos y aumenta los riesgos.

**Ventajas y Desventajas del Fast – Crashing****Ventajas**

- Menor tiempo de ejecución del proyecto
- Se incrementa la rentabilidad del proyecto al iniciar antes su operación o producción (desde un punto de vista integral)
- Optimización de recursos

**Desventajas**

- Se necesita una mayor coordinación y supervisión al tener más actividades simultáneas
- Posible incremento de costo
- Se incrementa el riesgo en todos los aspectos del proyecto

3. **Simulación.** La simulación es descrita en la sección 6.3.2.3 como las técnicas y herramientas de la estimación de la duración de las actividades.
4. **Método heurístico de nivelación de recursos.** El análisis matemático frecuentemente producen un programa preliminar que en ciertos periodos requieren cambios en los niveles de recursos que no son manejables. La nivelación de recursos generalmente de un proyecto es mayor al programa preliminar. En estos casos la nivelación de los recursos indica que se asignen más recursos solo a las actividades críticas.

- .5 **Software de administración de proyectos.** Los paquetes de administración de proyectos se utilizan cada vez más para ayudar al desarrollo del programa. Estos programas realizan el análisis matemático y la nivelación de los recursos, y permiten tener más rápidamente varias alternativas del programa.

### 6.4.3 SALIDAS

- .1 **Programa del proyecto.** El programa del proyecto incluye al menos las fechas de inicio y datos finales para cada actividad. Este programa puede ser representado en una forma resumida (plan maestro) o en detalle. Los formatos utilizados pueden ser de la siguiente forma:
- **Diagramas de redes del proyecto.** Muestran la secuencia lógica de actividades y la ruta crítico. Ruta crítica del proyecto se define como:
    - Serie de actividades con mayor duración del proyecto.
    - Nos define el tiempo más temprano en que termina el proyecto.
    - Un proyecto puede tener más de una ruta crítica.
    - Las actividades de la ruta crítica no tienen holguras.
  - **Diagramas de barras.** (Grafica GANT) que muestra la fecha de inicio y de terminación de actividades, sin mostrar su interrelación (ver la figura 6.2). Representación resumida del programa del proyecto Gráfica de barras:
    - Muestra la actividad inicial y final, así como sus duraciones.
    - Es una forma efectiva de representar el avance de las actividades.
    - No se definen las interdependencias de las actividades.
    - Frecuentemente se utiliza en presentaciones a nivel ejecutivo.
  - **Programas de flechas.** Es similar al diagrama de barras pero indica la fecha de emisión de entregables principales de cada fase.
- .2 **Detalles de respaldo.** Los detalles de respaldo empleados para desarrollar el programa deben incluir la documentación mínima de todas las hipótesis y restricciones consideradas, como pueden ser:
- Requerimientos de recursos por periodo
  - Programas alternativos
  - Estimado de riesgo del programa
- .3 **Plan de la administración del programa.** Define como serán manejados los cambios al programa, podrán ser de manera formal y informal, altamente detallados o generales y basados en las necesidades del proyecto.
- .4 **Actualización de los requerimientos de los recursos.** La nivelación de recursos y la actualización de las listas de actividades pueden tener un fuerte impacto en los requerimientos de los recursos.

Programa del Proyecto

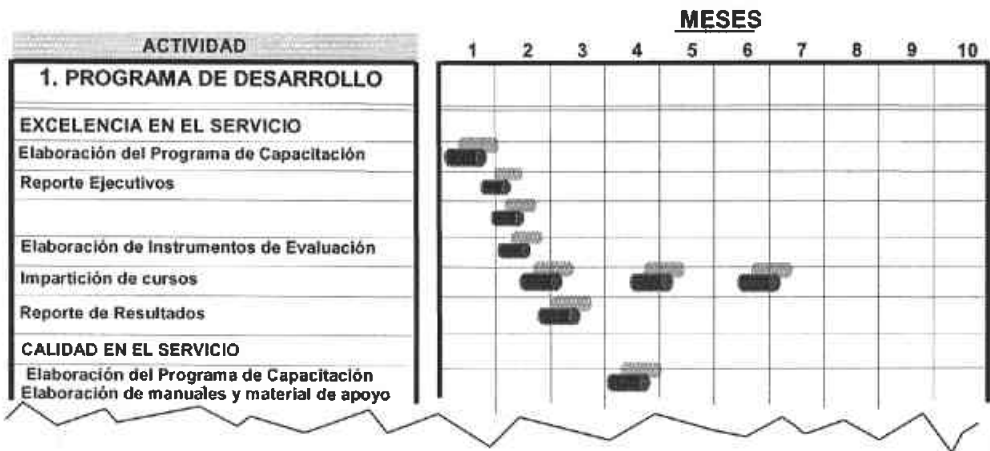
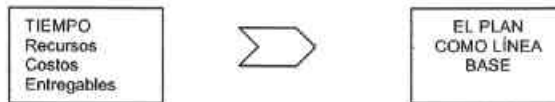


Figura 6.2 Diagrama de Barras

6.5 Control del Programa

El control del programa esta comprometido en influenciar los factores que originan cambios en el programa y asegurar que estos cambios sean benéficos; determinar si el programa ha cambiado y manejar los cambios cuando y mientras estos ocurran. El control del programa se relaciona con la identificación de factores que pueden cambiar el programa del proyecto; el control del programa debe de estar integrado con los procesos de control.

Elementos que se requieren para el control del proyecto



Elementos que afectan la administración del tiempo del proyecto en el proceso de control



ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Programa del proyecto	.1 Sistema de control de cambios del programa	.1 Actualización del programa
.2 Informes de rendimiento	.2 Medición del rendimiento	.2 Acciones correctivas
.3 Requerimiento de cambios	.3 Planeación adicional	.3 Lecciones aprendidas
.4 Plan de administración del programa	.4 Software de administración de proyectos	

### 6.5.1 ENTRADAS

- .1 Programa el proyecto. El programa del proyecto provee la base para medir y reportar el avance.
- .2 Informes de rendimiento. Suministran información sobre el cumplimiento del programa, también alertan al grupo de administración del proyecto sobre problemas futuros. Pueden ser representados mediante una curva de avance (ver figura 6.3).
- .3 Requerimiento de cambios. Estos pueden ocurrir de muchas formas (verbal, escrito, directa o indirectamente, externos e internos). Los cambios pueden alargar la duración del proyecto o efectuar acciones para acelerarlo.
- .4 Plan de administración del tiempo. Definido en la sección 6.4.3.3. como la salida del desarrollo del programa.

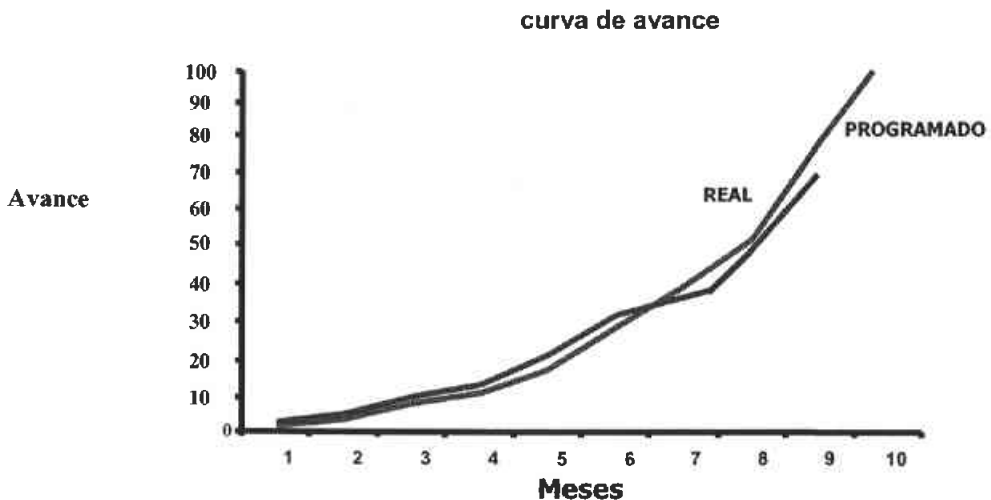


Figura 6.3 Curva de Avance

---

## 6.5.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Sistema de control de cambios del programa. Este define el procedimiento con el cual el programa del proyecto puede ser cambiado. Esto incluye la reprogramación y aprobación de cambios necesarios.
- .2 Medición del rendimiento. Una parte importante del control del programa es decidir si la variación del mismo requiere acciones correctivas.
- .3 Planeación adicional. Pocos proyectos se desarrollan de acuerdo al plan original, por lo que se requiere revisar la duración de las actividades. Analizar la secuencia de las actividades y tomar en cuenta programas alternativos.
- .4 Software de administración de proyectos. La capacidad que tienen estos paquetes para pronosticar los efectos de los cambios en el programa (fechas reales vs. Fechas programadas) los convierte en una herramienta muy útil para el control de los proyectos.

## 6.5.3 SALIDAS

- .1 Actualización del Programa. La actualización del programa es cualquier modificación a la información del mismo que es usada para administrar el proyecto. La revisión es una categoría especial de la actualización del programa. Esta revisión consiste en cambios de fechas de inicio y terminación en el programa aprobado por el proyecto. Estas fechas deben ser cambiadas solo como respuesta a un cambio de alcance.
- .2 Acciones correctivas. las acciones correctivas van encaminadas a hacer que el desarrollo futuro del programa se ajuste al programa original. Esto generalmente representa tomar acciones especiales para terminar una o varias actividades al mismo tiempo.
- .3 Lecciones aprendidas. Se deben de documentar tanto las causas que originaron variaciones en el programa como las razones y resultados de las acciones correspondientes enriquecer la base de datos histórica que sirva a proyectos futuros similares.

## 6.6 Ejemplo del Plan del Tiempo

PLAN DEL TIEMPO	
<b>A: INFORMACIÓN GENERAL</b>	
Número de proyecto	Fecha:
Adscripción:	Revisión:
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: ANTECEDENTES</b>	
<b>C: OBJETIVOS</b>	
Se establecen los procesos necesarios para asegurar la terminación del proyecto en sus diferentes etapas, en la fecha planeada. Para lo cual, mediante el uso de metodologías basadas en diagramas de precedencias y ruta crítica, se generará un programa realista y factible de realizar	
<b>D: ALCANCE</b>	
El plan de la administración de la duración del proyecto comprende los procesos de:	
Recopilación de información	
Definición de actividades	
Definición de secuencia de actividades	
Estimación de duración de actividades	
Elaboración de programa	
Elaboración de reportes para control de avance del programa, los cuales sirven para lograr principalmente el tiempo óptimo de ejecución del proyecto.	
Previamente es necesario participar en la definición del alcance y en la definición de la estructura desglosada de trabajo (Work Breakdown Structure, WBS) para el proyecto, ya que tanto el alcance como la WBS deben estar definidos para iniciar los procesos mencionados.	
<b>E: DESARROLLO</b>	
<b>Red del proyecto:</b> Asegurar que la lógica de interconexión entre las actividades es la correcta y de acuerdo a los requerimientos del proyecto. Para ello se llevan a cabo los procesos de recopilación de información, definición de alcance, definición de WBS, definición de actividades y definición de secuencia de actividades.	
<b>Programa general del proyecto:</b> Establecer un plan de trabajo, para que posteriormente pueda compararse con los datos reales resultantes de la ejecución del proyecto, lo que será la base para el control del mismo	
<b>Fechas clave:</b> Se utilizan fechas clave en un proyecto para tener puntos de referencia rápidos e importantes a cuidar en la planeación y en el control del proyecto.	
<b>Curva de avance:</b> Mostrar en forma gráfica el avance que se espera tenga un proyecto a través de su duración (curva programada), es un documento que proporciona información rápida permite realizar una comparación rápida del avance programado y el avance real, conocer la desviación tanto en porciento como en tiempo.	
<b>Control de avance del proyecto:</b> Evalúa el desempeño del proyecto en tiempo y avance logrado para asegurar el éxito en una programación es indispensable contar con un programa que sea confiable, además de una actualización periódica del programa y de una estimación y cálculo de avance bien soportados y objetivos durante todo el desarrollo del proyecto.	
<b>Programa actualizado:</b> Comparar lo programado contra lo real e identificar desviaciones a fin de que estas sean controladas y así cumplir con los tiempos establecidos en el contrato.	

---

## CAPITULO VII - ADMINISTRACIÓN DEL COSTO

La cuarta área del conocimiento de acuerdo al PMI es la administración del costo de un proyecto la cual considera procesos requeridos para asegurar que el proyecto se realice sin rebasar el presupuesto asignado. Estos procesos son los siguientes:

- 7.1 PLANEACIÓN DE RECURSOS
- 7.2 ESTIMACIÓN DEL COSTO
- 7.3 ASIGNACIÓN DEL PRESUPUESTO
- 7.4 CONTROL DEL COSTO

La administración de los costos del proyecto se ocupa principalmente de los costos que se generan para completar las actividades del proyecto. Sin embargo, la administración de costos del proyecto deberá considerar además el efecto de decisiones del costo del uso del producto del proyecto. Por ejemplo, limitar el número de revisiones al diseño puede reducir el costo del proyecto a cambio de un aumento en el costo operativo del cliente. Esta visión más amplia de la administración de costos del proyecto, se denomina muchas veces como costeo del ciclo de vida.

En muchas áreas de aplicación, el predecir y analizar el desempeño futuro financiero esperado del proyecto, es ejercido desde afuera del proyecto. En otros (Ej., proyectos de bienes de capital), la administración de costos del proyecto también incluye este trabajo. Cuando tales predicciones y análisis se incluyen, la administración de costos del proyecto incluirá procesos adicionales y numerosas técnicas de administración general, tales como el retorno sobre la Inversión, flujos descontados de caja, y otros.

La administración de costos del proyecto deberá considerar las necesidades de información de los interesados del proyecto— diferentes interesados pueden medir de manera diferente y en diferente momentos los costos del proyecto. Por ejemplo, el costo de adquisición de un ítem se puede medir cuando se ha acometido, pedido, entregado, causado, o registrado en la contabilidad.

Cuando los costos del proyecto son usados como un componente de un sistema de premios y reconocimiento (los sistemas de premios y reconocimiento se discuten en la Sección 9.3.2.3), los costos controlables e incontrolables deberán ser estimados y presupuestados por aparte, para asegurar que los premios reflejaran el desempeño real.

En algunos proyectos, en especial los pequeños, la planeación de recursos, la estimación de costos, y la presupuestario de costos, están ligadas de manera tan estrecha, que son vistos como un solo proceso (Ej., estos pueden ser elaborados por un solo individuo, sobre un lapso de tiempo relativamente corto). Estos procesos son presentados aquí como procesos distintos por que las herramientas y técnicas para cada uno son distintas.

### 7.1 Planeación de Recursos

Determina los recursos físicos (personas, equipos y materiales) y en que cantidad se utilizarán en las actividades del proyecto.



ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Estructura desglosa del trabajo (WBS) .2 Información histórica .3 Descripción del alcance .4 Descripción de los recursos .5 Políticas organizacionales	.1 Juicio experto .2 Identificación de alternativas	.1 Recursos requeridos

### 7.1.1 ENTRADAS

- .1 Estructura desglosada del trabajo (WBS). Identifica los entregables del proyecto y los procesos que necesitarán recursos, se considera como la entrada principal para la planificación de recursos.
- .2 Información histórica. Debe de utilizarse información histórica referente a que tipos de recursos fueron necesarios para trabajos similares en proyectos previos.
- .3 Descripción del alcance. Descrito en la sección 5.2.3.1 como la salida de la planificación del alcance. Contiene la justificación y los objetivos del proyecto.
- .4 Descripción de los recursos. El conocimiento de los recursos (personal, material) estarán disponibles es necesario para la planificación del recurso. El nivel de detalle y la especificación de la descripción del conjunto de recursos es variable.
- .5 Políticas organizacionales. Durante la planificación de los recursos, se debe de considerar las políticas de las organizaciones ejecutantes como es la incorporación de personal o la adquisición de equipo.

### 7.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Juicio experto. El juicio experto se utiliza para evaluar las entradas a este proceso. Este conocimiento puede ser provisto por cualquier individuo o grupo con conocimientos especializados.
- .2 Identificación de alternativas. La identificación de las alternativas fue descrito en la sección 5.2.2.3 como las técnicas y herramientas de la planificación del alcance. Consisten en la definición de operaciones factibles de aplicar para la asignación de recursos, es decir definir planes de asignación de recursos para cumplir con el alcance del proyecto, eligiendo la mejor alternativa.

### 7.1.3 SALIDAS

- .1 Recursos Requeridos. Es la descripción de que tipos de recursos se requieren y en que cantidades para cada elemento en el nivel más bajo de la WBS. Los recursos necesarios

para niveles superiores se calculan basándose en los valores de los niveles inferiores. Estos recursos se obtienen a través de la adquisición de personal, equipo, licencias, mobiliario, materiales, contratación de obra, etc.

## 7.2 Estimación del Costo

Es el cálculo aproximado de los costos de los recursos necesarios para la realización de las actividades incluye la identificación.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Estructura desglosada del trabajo (WBS)	.1 Estimación analógica	.1 Estimación de costos
.2 Recursos requeridos	.2 Modelos paramétricos	.2 Detalles de soporte
.3 Costo de los recursos	.3 Estimación de abajo hacia arriba	.3 Plan de administración del costos
.4 Estimación de duración de actividades	.4 Herramientas de computación	
.5 Información histórica		
.6 Plan de cuentas		

### 7.2.1 ENTRADAS

- .1 Estructura desglosada del trabajo (WBS). La WBS es descrita en la sección 5.3.3.1. se utiliza para organizar las estimaciones de costo para asegurar que todo el trabajo identificado ha sido estimado.
- .2 Recursos requeridos. Los requerimientos de recursos se describen en la sección 7.1.3.1 como la salida de la planeación de los recursos. Es la descripción de que tipo de recursos se requieren y las cantidades de cada elemento de la estructura del proyecto.
- .3 Costo de los recursos. El individuo o el grupo que prepara las estimaciones debe de conocer los costos unitarios (por ejemplo el costo por personal de acuerdo a su categoría y por hora, costos de equipo, costo de materiales por unidad, indirectos, financiamiento, utilidad, etc.) para cada recurso, de modo que puedan calcular los costos del proyecto si las tarifas reales no se conocen, tendrán que ser estimadas.
- .4 Estimación de duración de actividades. Se describen en la sección 6.3.3.1 como la salida de la estimación de las actividades. Estas afectaran las estimaciones de costo de cualquier proyecto en el que se incluyan una reserva para el costo de financiamiento (cargos por intereses).
- .5 Información histórica. Existen frecuentemente información de los costos de muchas categorías de recursos disponibles en una o más de las siguientes fuentes: Archivos de proyecto, Bases de datos comerciales, Experiencia del equipo de trabajo, Estimados previos o actuales, catálogos de cuentas (partidas presupuéstales), etc.
- .6 Plan de cuentas. Un plan de cuentas describe la estructura de codificación utilizada por la organización ejecutante para reportar información financiera en los libros contables.

## 7.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- 1 Estimación analógica Top Down (arriba-abajo). En la estimación analógica se hace uso de los costos real de un proyecto previo similar como base para estimar los costos del presente proyecto. Se usa frecuentemente cuando la información acerca del proyecto es limitada.

Método para estimados análogos

Costo Unitario

$$\text{Costo} = \text{Costo Unitario} \times \text{Capacidad}$$

Exponencial o de los seis decimos

$$C_2 = C_1 \left( \frac{Q_2}{Q_1} \right)^n$$

Donde:

$C_2$  = Costo de Unidad Nueva

$C_1$  = Costo de Referencia

$Q_2$  = Capacidad de Unidad Nueva

$Q_1$  = Capacidad de Referencia

$n$  = Exponente

- 2 Modelos paramétricos. Implica el uso de determinadas características (parámetros) del proyecto dentro de un modelo matemático para predecir los costos del proyecto. Los modelos pueden ser simples o complejos la precisión varía ampliamente, y depende de la cantidad y certidumbre de la información.
  - Plantas: (Tipo de proceso, rango de capacidad, sitio de instalación. Conceptos a considerar en la inversión, etc.)
  - Equipos: (Tipo de equipo, capacidad, potencia, áreas de transferencia, peso, material de construcción, rango de las variables, etc.)
  - Materiales: (Tipo de material, material de construcción, rango de medición, fabricación, etc.)
- 3 Estimación de abajo hacia arriba (Bottom-up estimating). Esta técnica consiste en estimar los costos unitarios por concepto de trabajos acumulados hasta obtener el costo total del proyecto. La exactitud de este estimado esta determinado por el tamaño de los conceptos de trabajo. La división en conceptos de trabajo más pequeños incrementa la exactitud del mismo, así como su tiempo.
- 4 Herramientas de computación. Las herramientas de computación, tales como el software de la administración de proyectos y las hojas de cálculo (Excel, lotus, etc.) se utilizan para elaborar los estimados de costos. Estos productos pueden simplificar de manera importante la estimación y facilitar la consideración de alternativas de costeo.

## 7.2.3 SALIDAS

- 1 Estimación de costos. Son evaluaciones cuantitativas de los costos probables de los recursos para completar las actividades del proyecto se debe de considerar:

- Mano de obra
- Materiales y equipo
- Conceptos especiales

**.2 Detalle de soporte.** El soporte de detalle para la estimación de costos debe de incluir:

- Una descripción del alcance del trabajo. Esta es proporcionada frecuentemente por una referencia de la WBS.
- Documentación de las base de la estimación de costos.
- Documentación de las hipótesis realizadas
- Una indicación sobre el rango de los posibles resultados.

**.3 Plan de administración de costos.** Describe como la variación de costos serán manejadas. El plan de administración de costos es un elemento subsidiario del plan del proyecto.

### 7.3 Asignación del Presupuesto

Considera la distribución del costo total estimado en las partidas individuales de trabajo para establecer un presupuesto base del costo.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Estimación de costos	.1 Técnicas y herramientas para la estimación de costos	.1 Presupuesto base del costo(baseline)
.2 Estructura desglosada del trabajo WBS		
.3 Programa del proyecto		

#### 7.3.1 ENTRADAS

- .1 Estimación del costo. Esta se define en la sección 7.2.3.1 como la salida de la estimación del costo.
- .2 Estructura desglosada del trabajo WBS. La WBS (descrita en la sección 5.3.3.1) identifica los elementos del proyecto a los cuales se les asignaran costos.
- .3 Programa del proyecto. El programa del proyecto incluye las fechas esperadas de inicio y fin para los componentes del proyecto a los cuales se les asignaran costos (descrito en la sección 6.4.3.1).

#### 7.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Técnicas y herramientas para la estimación de costos. Las técnicas y herramientas descritas en la sección 7.2.2 para desarrollar estimaciones de costo se utilizan también para el desarrollo del presupuesto de las actividades.

### 7.3.3 SALIDAS

- .1 Presupuesto base del costos. El plan de referencia es un grafico en el tiempo del presupuesto que se utilizara para medir y supervisar la evolución de los costos del proyecto. Este se desarrolla sumando los costos estimados por periodo y usualmente se le representa en una curva en forma de "S" como se ilustra en la figura 7-1.

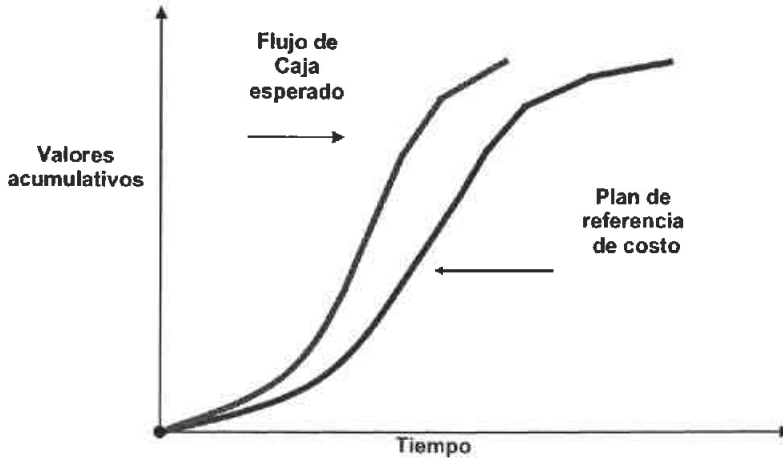


figura 7.1 Valor Acumulado vs tiempo

#### Ejemplo

Línea Base (estimado Inicial)					
WBS	Costo	Meses			
		1	2	3	4
A	400	200	200		
		50%	50%		
B	250	62.5	187.5		
		25%	75%		
C	700		210	490	
			30%	70%	
D	300			60	240
				20%	80%
E	800		240	320	240
			30%	40%	30%
Parcial		262.5 *	837.5	870	480
Acumulado		262.5	1100 *	1970	2450

- Parcial \* =  $(400 \times .50 = 200) + (250 \times .25 = 62.5) = 200 + 62.5 = 262.5$
- Acumulado \* =  $837.5 + 262.5 = 1100$

## 7.4 Control del Costo

Tiene por objetivo administrar los cambios reales al presupuesto base del costo y asegurar que estos sean beneficios.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Presupuesto base del costo	.1 Sistema de control de cambios del costo	.1 Estimación de costos revisados
.2 Reportes de avance	.2 Medición del avance del proyecto	.2 Actualización del presupuesto
.3 Requerimientos de cambio	.3 Planeación adicional	.3 Acciones correctivas
.4 Plan de administración del costo	.4 Herramientas computarizadas	.4 Estimación a la terminación
		.5 Lecciones aprendidas

### 7.4.1 ENTRADAS

- .1 Presupuesto base del costo (Línea Base). El plan de referencia esta descrito como la salida de la asignación del presupuesto en la sección 7.3.3.1.
- .2 Reportes de avance. Estos reportes proveen información sobre el alcance del proyecto y eficiencia de los costos, estos pueden alertar al equipo del proyecto sobre puntos que pueden causar problemas en el futuro.
- .3 Requerimientos de cambio. Pueden realizarse en forma oral o escrita, en forma directa o indirecta, externa o interna, opcionales etc. Los cambios pueden requerir tanto incremento como disminución de presupuesto.
- .4 Plan de administración del costo. Es aquel que nos indica como se deberán manejar las variaciones del costo, pueden ser formal e informal, detallado o general y dependerán de las necesidades del proyecto.

### 7.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Sistema de control de cambios de costos. Define los procedimientos por medio de los cuales el presupuesto base del costo pueden ser cambiados. Esto incluye los tramites de documentos, sistemas de seguimiento y procedimientos de aprobación, así como los niveles de autorización de los cambios
- .2 Medición del avance del proyecto. Estas técnicas ayudan a evaluar la magnitud de cualquiera de las variaciones que ocurran. Una parte importante del control de costos es determinar la causa de la variación así como decidir si se requiere acción correctiva.
- .3 Planeación adicional. Casi ningún proyecto se lleva a cabo exactamente de acuerdo a lo planeado. Los cambios esperados o que pueden ocurrir podrán requerir nuevos estimados, revisión o bien un análisis de nuevas alternativas.
- .4 Herramientas computarizadas. El software de administración de proyectos y las hojas de cálculo se utilizan para el seguimiento de los costos programados contra los costos reales y ayudan a pronosticar los efectos de las fluctuaciones de los costos.

### 7.4.3 SALIDAS

- .1 Estimación de costos revisados. Son los estimados modificados de acuerdo a una revisión durante el desarrollo del proyecto los involucrados en el proyecto deben de ser notificados según se requiera. Estas revisiones pueden o no afectar a otros aspectos del plan general del proyecto. Se describe con más detalle en la sección 10.3.2 como las técnicas y herramientas para los informes de rendimiento.
- .2 Actualización del presupuesto. Son los cambios del presupuesto base aprobado. Generalmente son revisados solo en respuesta a los cambios de alcance.
- .3 Acciones correctivas. Es cualquier actividad o decisión tomada para tratar de cumplir con el presupuesto base de costo del proyecto.
- .4 Estimación a la terminación. Es un pronóstico del total de los costos a erogar, basados en el avance del proyecto, las técnicas de predicción son las siguientes:
  - Actualización del costo a la fecha más el presupuesto modificado restante por un factor de funcionalidad.
  - Actualización del costo a la fecha más un nuevo estimado para trabajos restantes.
  - Actualización del costo a la fecha más presupuesto restante.

Cada una de las técnicas anteriores puede ser la correcta para cualquier concepto de trabajo.

- .5 Lecciones aprendidas. Causa de la variación en los costos, el razonamiento para escoger una acción correctiva y otro tipo de lecciones aprendidas del control de costos deben ser documentadas de modo de que se convierta en un parte de la base de datos histórica para la administración de los costos de proyectos futuros.

### 7.5 Ejemplo del Plan de Costos

1. ¿Cuanto cuesta el proyecto?
2. ¿Quién proporciona el presupuesto?
3. ¿Memoria de cálculo del presupuesto?
4. ¿Cuántas Horas-Hombre se estiman?
5. ¿Cuál es el monto estimado?
6. ¿Cuál es el monto de cada una de las partidas?
7. ¿Se consideran comisiones?, ¿A dónde y por cuanto tiempo?
8. ¿Cuál es el programa de utilización de recursos.....?
  - Humanos
  - Materiales

## Ejemplo del Plan del Costo

PLAN DE COSTO						
<b>A: Información General</b>						
Número de Proyecto:			Fecha:			
Adscripción:			Revisión:			
Preparado por:			Autorizado por:			
<b>B: Recursos Principales</b>						
Determinar los recursos principales requeridos por el proyecto con objeto de proceder a su ejecución. Estos recursos pueden incluir lo siguiente:						
Personal						
Presupuesto						
Equipo						
Servicios						
Materiales						
Información Tecnológica						
<b>C: Planeación de Recursos</b>						
Recursos	Costo	Estimado	Disponibilidad	Calidad	Periodo	
<b>D: Plan de Dotación de Recursos</b>						
Después de establecer los Recursos Humanos requeridos para el proyecto, deberá desarrollarse un plan que muestra el número de personas por área requerida en forma mensual.						
Área/Especialidad	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes	Mes
<b>E: Control de Costos</b>						
Periodo			Costo			
<b>C: Observaciones</b>						
Ninguna						



## CAPITULO VIII - ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

La quinta área del conocimiento del PMI es la administración de la calidad e incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales fue diseñado. Estableciendo las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de la gerencia. Los principales procesos de la administración de la calidad son:

### 8.1 PLAN DE CALIDAD

### 8.2 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

### 8.3 CONTROL DE CALIDAD

La aproximación básica a la administración de la calidad descrita en esta sección tiene intención de ser compatible con la especificada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) tal como se detalla en la serie ISO 9000 y sus lineamientos. Esta aproximación generalizada deberá ser compatible también con aproximaciones propias a la administración de la calidad tales como las recomendadas por Deming, Juran, Crosby, y otros, y con aproximaciones no propias tales como Administración Total de la Calidad (TQM), Mejoramiento Continuo, y otras.

La administración de la calidad del proyecto deberá dirigirse tanto a la administración del proyecto como al producto del proyecto. Una falla al cumplir los requerimientos en cualquiera de estas dimensiones puede tener serias consecuencias negativas para uno o todos los interesados en el proyecto. Por ejemplo:

- Tratar de cumplir los requerimientos del cliente al trabajar horas extra por parte del equipo del proyecto, puede producir consecuencias negativas en la forma de una tasa incrementada de rotación de empleados.
- Tratar de cumplir con los objetivos de programación del proyecto al apresurar las inspecciones planeadas de calidad puede producir consecuencias negativas cuando los errores pasan de manera desapercibida.

La calidad es "la totalidad de las características de una entidad que tienen inherencia en su capacidad de satisfacer necesidades explícitas o implícitas". Un aspecto crítico de la administración de la calidad en el contexto del proyecto es la necesidad de convertir necesidades implícitas en explícitas, a través de la administración del alcance del proyecto, que se describe en el Capítulo 5.

El equipo administrativo del proyecto deberá tener sumo cuidado de no confundir calidad con grado. Grado es "una categoría o rango dado a entidades que tienen el mismo uso funcional, pero que tienen diferentes características técnicas.

Una baja calidad es siempre un problema; un bajo grado tal vez no lo sea. Por ejemplo, un producto de software puede ser de alta calidad (que no contenga errores obvios, que posee un manual legible) y de bajo grado (que contenga un número limitado de opciones), o de baja calidad (numerosos errores, un manual mal organizado) y de alto grado (numerosas opciones). Determinar y entregar los niveles requeridos de tanto calidad como grado son las responsabilidades de tanto el administrador del proyecto como del equipo administrativo del proyecto.

El equipo administrativo del proyecto deberá estar al tanto también de que la administración moderna de la calidad complementa la administración moderna de proyectos. Por ejemplo, las dos disciplinas reconocen la importancia de:

- **La satisfacción del cliente** — entender, administrar, e influenciar las necesidades de tal manera que las expectativas del cliente son cumplidas o excedidas. Esto requiere una combinación de cumplimiento a las especificaciones (el proyecto tiene que producir lo que se dijo que produciría) y de aplicabilidad de uso (el producto o servicio producido tiene que satisfacer necesidades reales).
- **Prevención sobre inspección** - el costo de evitar errores es siempre mucho menor que el costo de corregirlos.
- **Responsabilidad administrativa** - el éxito requiere de la participación de todos los miembros del equipo, pero permanece como la responsabilidad de la administración de proveerlos de los recursos necesarios para ser exitosos.
- **Procesos dentro de fases** - el ciclo repetitivo de planear-hacer-revisar-actuar descrito por Deming y otros es muy similar a la combinación de fases y procedimientos discutidas en el Capítulo 3, Procesos de Administración de Proyectos.

#### Definiciones y conceptos de calidad

- **Cumplir requisitos (Crosby)**
- **Adecuación para el Uso (Juran)**
- **La calidad debe de orientarse a las necesidades del consumidor, presente y futuro (Deming).**
- **Perdida que un producto causa a la sociedad después de haber sido embarcado, independientemente de las pérdidas causadas por su función intrínseca (Taguchi).**

“La calidad abarca todas las cualidades con las que cuenta un producto o servicio para ser de utilidad a quien sirve de él. Esto es, un producto o servicio es de calidad cuando sus características, tangibles e intangibles, satisfacen las necesidades de los usuarios.”

ISO 9000 define calidad como “grado en el que un conjunto de características (físicas, sensoriales, de tiempo) inherentes cumplen con los requisitos”.

#### 8.1 Plan de Calidad

Identifica los estándares de calidad relevantes para el proyecto y determina como satisfacerlos.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Políticas de calidad	.1 Análisis costo/ beneficio	.1 Plan de administración de la calidad
.2 Definición del alcance	.2 Estudios comparativos	.2 Definición operativa
.3 Descripción del producto	.3 Diagramas de flujo	.3 Lista de verificación
.4 Estándares y regulaciones	.4 Diseño de experimentos	.4 Entrada a otros procesos
.5 Salidas a otros procesos		

### 8.1.1 ENTRADAS

- .1 **Políticas de calidad.** La política de calidad es la totalidad de los propósitos y principios de una organización relacionados con la calidad y expresados formalmente por la alta dirección.
- .2 **Definición del alcance.** Descrito en la sección 5.2.3.1 es una entrada clave a la planificación de la calidad, dado que brinda información documentada sobre los principales resultados del proyecto, así como los objetivos que sirven para definir requerimientos importantes de los interesados en el proyecto.
- .3 **Descripción del producto.** Esta descripción a menudo contiene detalles de aspecto técnico que puede afectar la planificación del proyecto. Descrito en la sección 5.1.1.1.
- .4 **Estándares y regulaciones.** Se debe de tomar en cuenta los estándares y regulaciones de cada área de aplicación específica que pueda afectar al proyecto.
- .5 **Salidas a otros procesos.** El resultado de los procesos de las otras áreas del conocimiento deberán de considerarse como parte del plan de calidad.

### 8.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Análisis costo/ beneficio.** Definido en la sección 5.2.2.2 como las técnicas y herramientas en la planificación del alcance. El costo/beneficio debe de cumplir con los requisitos de calidad lo cual significa mayor productividad, menores costos y mayor satisfacción al cliente.
- .2 **Estudios comparativos (Benchmarking).** Implica cotejar prácticas de proyecto, reales o planificadas, con aquellas de otros proyectos para generar ideas de mejora y proveer un estándar con el cual medir el desempeño.
- .3 **Diagramas de flujo.** Un diagrama de flujo muestra como se relacionan varios elementos de un sistema. Las técnicas de los diagramas de flujo comúnmente usadas en la administración de proyectos incluyen:
  - **Diagrama causa- efecto.** También llamados diagramas de espina de pescado, que ilustra como varios factores pueden vincularse a potenciales problemas o efectos (ver ilustración 8.1). Es útil en la evaluación de causas adicionales.
  - **Diagramas de flujo del sistema o proceso,** que muestran como se relacionan varios elementos de un sistema (ver figura 8.2).
- .4 **Diseño de experimentos.** Es un método estadístico que permite identificar que factores pueden influenciar sobre determinadas variables. Esta técnica se aplica más frecuentemente al producto del proyecto. Sin embargo también puede aplicarse a aspectos de la dirección de proyectos y permitirá a menudo establecer una solución óptima a partir de una numero relativamente limitado de casos.

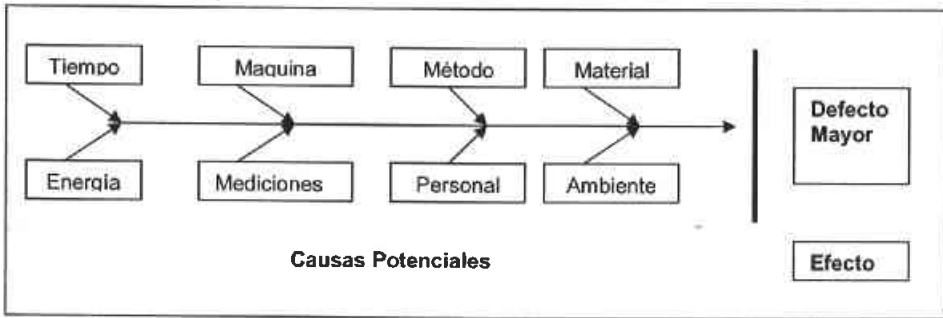


figura 8.1 Diagrama Causa - Efecto

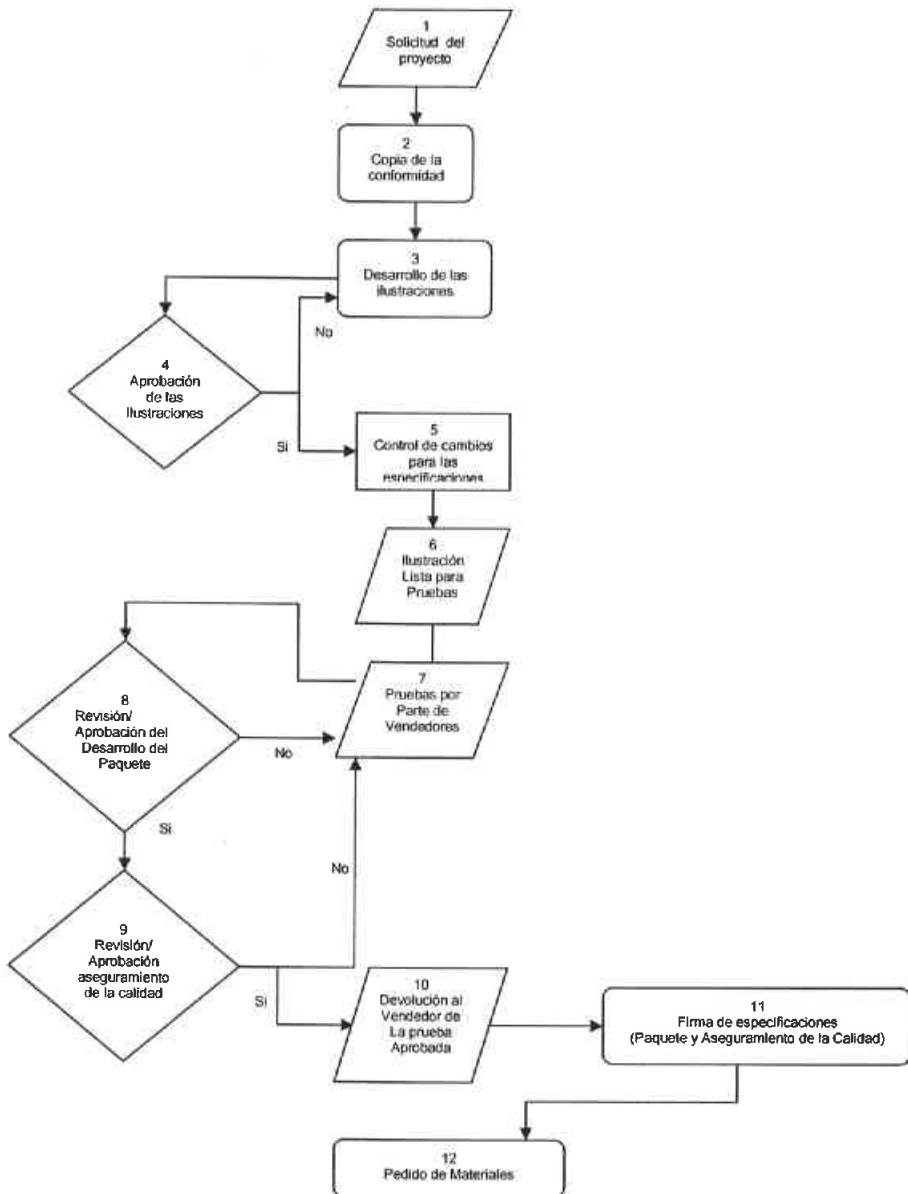
### 8.1.3 SALIDAS

- 1 Plan de administración de la calidad. El plan de administración de la calidad debe de describir como el equipo de la dirección del proyecto implementara su política de calidad. Según la terminología ISO 9000 deberá, describir el sistema de calidad "estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la administración de proyectos. La administración de la calidad provee una entrada al plan general del proyecto (analizado en la sección 4.1 Desarrollo del Plan del proyecto) y debe de enfocar el control de calidad, el aseguramiento de calidad y la mejora de calidad del proyecto.
- 2 Definición operativa. Define en términos muy específicos, en que consiste un ítem determinado y como es medido por el proceso de calidad. Como es el cumplimiento de las fechas planificadas o si una actividad debe de comenzar o solo finalizar a tiempo.
- 3 Lista de verificación (Checklists). Una lista de verificación es una herramienta estructurada, utilizada para comprobar que un grupo de pasos requeridos ha sido llevado a cabo. Se expresan con frases imperativas ("¡haga esto!") o interrogativas (¿Ha hecho usted esto?).

Es un formato especial constituido para coleccionar datos fácilmente, en la que todos los artículos o factores necesarios son previamente establecidos y en las que los récord de pruebas, resultados de inspección o resultados de operaciones son fácilmente descritos con marcas utilizadas para verificar.

Las hojas de Verificación se usan para:

- Verificar o examinar artículos defectivos
  - Examinar o analizar la localización de defectos
  - Verificar las causas de defectos
  - Verificación y análisis de operaciones ( A esta ultima puede llamársele lista de verificación)
- 4 Entrada a otros procesos. El proceso del plan de calidad puede definir un requerimiento de alguna actividad adicional en otra área.

**Figura 8.2 Ejemplo de Diagrama de Flujo de un Proceso**

## 8.2 Aseguramiento de Calidad

Evalúa el desempeño completo del proyecto de manera regular, de modo de brindar confianza en que el proyecto satisfaga los estándares de calidad requeridos. El aseguramiento (garantía) de la calidad se logra a través de dos conceptos (1) documentar lo que "debe hacerse", y (2) hacer "lo que esta documentado." Respecto a lo anterior, las auditorías de calidad sirven para obtener evidencias de los cumplimientos o incumplimientos.

Un buen aseguramiento de calidad debe de identificar objetivos y procedimientos, ser multifuncional, estar orientada a la prevención. Esta debe de planear la obtención y el uso de datos dentro de un ciclo de mejora continua, planear el establecimiento y la actualización de medidas de desempeño, incluyendo auditorías de calidad.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan de administración de la calidad	.1 Técnicas y herramientas del plan de calidad	.1 Mejora de la calidad
.2 Medición del resultado de control de calidad	.2 Auditorías de calidad	
.3 Definiciones operativas		

### 8.2.1 ENTRADAS

- .1 Plan de administración de la calidad. Descrita en la sección 8.1.3.1 como la salida del plan de calida.
- .2 Medición del resultado de control de calidad. Las mediciones de control de calidad son ensayos de control de calidad que prueba una medida en un formato para la comparación y análisis.
- .3 Definiciones operativas. Son definidas en la sección 8.1.3.2 como la salida del plan de calidad.

### 8.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Técnicas y herramientas del plan de calidad. Las técnicas utilizadas en la sección 8.1.2 del plan de calidad, pueden ser utilizadas también para el aseguramiento de calidad.
- .2 Auditorías de calidad. Una auditoria de calidad es una revisión estructurada de otras actividades de la administración de la calidad. El objetivo de una auditoria de calidad es identificar las lecciones aprendidas que puedan mejorar el desempeño del proyecto actual o de otros proyectos ejecutantes. Estas pueden ser desarrolladas por personal interno o por organismos certificados de forma aleatoria o planificada.

### Definiciones relacionadas

**Auditoría (Audit).**- proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la revisión, y evaluarla de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios.

**Criterios de auditoría (criteria).**- conjunto de políticas, procedimientos o requisitos, utilizados como referencia.

**Auditor (auditor).**- persona con la competencia de llevar a cabo la auditoría.

Una buena auditoría de calidad debe de asegurar que la calidad planeada para un proyecto sea alcanzada, que los productos sean seguros y adecuados para sus usos, que se cumplan todas las leyes y regulaciones, así como la obtención de datos y sus sistemas de distribución sean precisos y adecuados. Tomar acciones correctivas cuando estas sean necesarias, y por ultimo identificar las áreas de oportunidad para el mejoramiento.

### 8.2.3 SALIDAS

- .1 Mejora de la calidad. Implica tomar decisiones para incrementar la efectividad y eficiencia del proyecto, esta requiere preparar requerimientos de cambio o la realización de acciones correctivas y será manejada de acuerdo con los procedimientos de control de cambio integrado según ha sido descrito en la sección 4.3.

### 8.3 Control de Calidad

Es la verificación de los resultados específicos del proyecto para determinar si cumple con los estándares de calidad relevantes e identificados de modo que se eliminen las causas del desempeño insatisfactorio.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Resultado de los trabajos	.1 Inspección	.1 Mejora de la calidad
.2 Plan de administración de la calidad	.2 Control de gráficos	.2 Decisiones de aceptación
.3 Definiciones operativas	.3 Diagramas de Pareto	.3 Reproceso
.4 Lista de verificación (Checklists)	.4 Muestreo estadístico	.4 Listas de verificación (Checklists) completadas
	.5 Diagramas de flujo	.5 Ajuste del proceso
	.6 Análisis de tendencias	

#### 8.3.1 ENTRADAS

- .1 Resultado de los trabajos. Definidos en la sección 4.2.3.1 como la salida de la ejecución del plan del proyecto. Incluyen los resultados del proceso como los resultados del producto. La información acerca de los resultados planificados o esperados deben de estar disponibles junto con la información de los resultados reales.
- .2 Plan de administración de la calidad. Definido en la sección 8.1.3.1 como la salida del plan de calidad.

- .3 **Definiciones operativas.** Definido en la sección 8.1.3.2 como la salida del plan de calidad.
- .4 **Lista de verificación.** Definido en la sección 8.1.3.3 como la salida del plan de calidad.

### 8.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Inspección.** Las inspecciones incluyen trabajos tales como medir, examinar y ensayos que se llevan a cabo para determinar si los resultados son conforme a los requerimientos. Las inspecciones son denominadas de varias maneras, como revisiones del producto, auditorías y revisiones generales. Estas se dan en todos los niveles.
- .2 **Gráficos de Control.** Son representaciones gráficas de los resultados de un proceso a lo largo del tiempo se utilizan para saber si un proceso está bajo control. Un proceso debe ser cambiado para proveer mejoras, pero no debe ser ajustado si está bajo control.
- .3 **Diagramas de Pareto.** Un diagrama de Pareto es un histograma, ordenado por la frecuencia de ocurrencia, que muestran cuántos resultados fueron generados por cada tipo o categoría de causa identificada. Esto se conoce comúnmente como el principio 80/20, donde el 80 % de los problemas se deben al 20 % de las causas; es decir que un número menor de causas provocará generalmente el mayor número de problemas o defectos.
- .4 **Muestreo estadístico.** El muestreo estadístico implica elegir parte de una población que se desea inspeccionar. Un muestreo apropiado puede reducir el costo de control de calidad.
- .5 **Diagramas de flujo.** Los diagramas de flujo se describen en la sección 8.1.2.3 como las técnicas y herramientas del plan de calidad. Los diagramas de flujo son utilizados en el control de calidad para ayudar a analizar como ocurren los problemas.
- .6 **Análisis de tendencias.** Implica el uso de técnicas matemáticas predecir resultados futuros sobre la base de resultados históricos. Generalmente es usado para verificar:
  - Desempeño técnico - Cuantos errores o defectos han sido identificados, cuantos pertenecen sin corrección.
  - Desempeño de costo y programa - cuantas actividades, cada periodo han sido completadas con variaciones significativas.

### 8.3.3 SALIDAS

- .1 **Mejora de la calidad.** Las mejoras de calidad se describen en la sección 8.2.3.1 como las salidas del aseguramiento de calidad.
- .2 **Decisiones de aceptación.** Los artículos inspeccionados serán aceptados o rechazados. Los artículos rechazados pueden requerir reproceso.
- .3 **Reproceso.** El reproceso es la acción llevada a cabo para lograr que un artículo defectuoso o no conforme, cumpla con los requerimientos o especificaciones. El reproceso es frecuentemente la causa de sobrecostos en el proyecto.
- .4 **Listas de verificación completadas.** Definido en la sección 8.1.3.3 como la salida del plan de calidad. Las listas de verificación completadas deberán constituirse en gran parte de los registros del proyecto.
- .5 **Ajuste de procesos.** Implican acciones correctivas o preventivas inmediatas, como resultado de las mediciones de control de calidad.



#### 8.4 Ejemplo del Plan de Calidad

Se debe de establecer, documentar, implementar, mantener y continuamente mejorar un plan de calidad. Los objetivos de calidad deben de incluir la necesidad de cumplir con los requerimientos del producto. Serán establecidos por los niveles relevantes de la organización. Serán medibles; consistentes con la política de calidad e incluirán el compromiso de la mejora continua. Los documentos empleados en el sistema de administración de calidad se conforman de cuatro etapas:

- **Manual de calidad.** Un manual de calidad debe de establecer e incluir:
  - El alcance del sistema de administración de calidad incluyendo detalles y justificación de las exclusiones.
  - Documentar procedimientos o hacer referencia a ellos
  - Una descripción de la secuencia e interacción de los procesos incluidos
  - El manual de calidad debe de ser controlado
- Planes de calidad
- Procedimientos y/o instrucciones de trabajo
- Formatos

Un plan de calidad debe de constar de los siguientes requerimientos generales:

#### Ejemplo del Plan de Calidad

PLAN DE CALIDAD	
<b>A: INFORMACIÓN GENERAL</b>	
Número de proyecto	Fecha:
Adscripción:	Revisión:
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: DEFINICIÓN DEL OBJETIVO</b>	
Establecer los requerimientos de calidad que debe contener el desarrollo del proyecto con el fin de asegurar que los requisitos y metas del mismo se cumplan.	
<b>C: ALCANCE</b>	
Este plan de calidad aplica para todo el proyecto. Parte de su estrategia contempla englobar las actividades de la administración del proyecto, no es limitativa en su alcance, contempla la posibilidad de generar procedimientos específicos.	
1. Objetivos de calidad	
El objetivo de la calida es proporcionar al cliente los servicios que satisfagan sus necesidades y expectativas, así como los requisitos de la norma mexicana y su equivalente internacional ISO 9001:94, para los aspectos relacionados con la calidad.	
La política de calidad y los objetivos son acordes a la política de la organización.	
<b>D: DESARROLLO</b>	
1. <b>Responsabilidad y compromisos de la administración</b>	
⇒ Requerimientos generales	
Se debe de establecer, documentar, implementar, mantener y continuamente la mejora del plan de calidad. Mediante la identificación de los requerimientos del cliente, diseñar y desarrollar, asignación de recursos, medición análisis y procesos de mejora	
⇒ Requerimientos del cliente	

**PLAN DE CALIDAD (cont....)**

- ⇒ Requerimientos legales
- ⇒ Políticas
- ⇒ Planeación
- ⇒ Administración del sistema de calidad
- ⇒ Revisión de la administración
- ⇒ La dirección debe de proveer de evidencia de su compromiso con la calidad, comunicando la importancia de conocer y cumplir con los requerimientos del cliente. Estableciendo la política y objetivos de calidad, dirigir las reuniones gerenciales y asegurando la disponibilidad de los recursos necesarios.

**2. Sistema de calidad**

El sistema de calidad es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de la calidad. Los requerimientos de la administración del sistema de calidad están dirigidos en primer lugar a satisfacer al cliente, mediante el conocimiento de los mismos y aplicando el sistema, con una mejora continua del sistema de calidad y prevención de las no conformidades.

**3. Control de documentos y datos**

El sistema de documentación debe de considerar todos los documentos requeridos por la organización para asegurar la efectividad de la operación y el control de estos procesos. Lo complejo del sistema de documentación dependerá del tipo y dimensiones de la organización; la complejidad e interacción de los procesos y la competencia personal.

**4. Control de registro de calidad**

Es responsabilidad del vicepresidente de la organización de la calidad verificar que los registros de calidad generados durante el proyecto sean mantenidos y actualizados por los responsables del proyecto en las diferentes fases del mismo, así como seguir los lineamientos del procedimiento para el control de registro de calidad.

**5. Auditorías de Calidad internas**

Es responsabilidad del vicepresidente de la organización de la calidad planear y programar las auditorías de calidad internas de los paquetes de trabajo del proyecto, en función del estado e importancia de las actividades realizadas durante el desarrollo de los productos y/o servicios de cada uno de los subproyectos de cada paquete de trabajo, incluyendo auditorías de segunda parte a los subcontratistas.

⇒ Las auditorías internas deberán llevarse a cabo en conformidad al procedimiento de auditorías de calidad internas.

Las auditorías podrán ser de carácter externo, esto es por terceras personas, tales como para el proceso de certificación de obras.

Los registros de calidad deben estar de acuerdo al procedimiento de control de registros de calidad.

**6. Exclusiones permisibles**

La organización puede excluir únicamente los requisitos del sistema de calidad de administración de calidad que no afecten la capacidad de la organización, ni la vuelta de su responsabilidad, para suministrar productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables.

## CAPITULO IX - ADMINISTRACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

La sexta área del conocimiento del PMI se refiere al proceso requerido para lograr el mejor aprovechamiento del personal involucrado en un proyecto, incluyendo personal de base, clientes, colaboradores externos, patrocinadores y en general a todo el personal relacionado, incluye los siguientes procesos:

### 9.1 PLANEACIÓN ORGANIZACIONAL

### 9.2 ADQUISICIÓN DEL PERSONAL (STAFF)

### 9.3 DESARROLLO DEL EQUIPO

Mediante este proceso podemos identificar, documentar y asignar las funciones del personal en el proyecto, las responsabilidades y las relaciones jerárquicas. Existe un cuerpo substancial en la literatura que trata sobre como manejar a las personas en un contexto operacional continuo. Algunos tópicos pueden incluir entre otros: Liderar, comunicar, negociar. Habilidades Claves de la Administración General; delegar, motivar, entrenar, ser mentor, y otros temas relacionados con el manejo de individuos. Construcción de equipos, manejo de conflictos, y otros temas relacionados con el manejo de grupos. Medición de desempeño, reclutamiento, retención, relaciones laborales, regulaciones de salud e higiene laboral, y otros temas relacionados con la administración de la función del recurso humano.

La mayoría de este material es aplicable directamente al liderazgo y manejo de personas en los proyectos, y el administrador de proyecto y su equipo administrativo deberán estar familiarizados con él. Sin embargo, ellos deben ser sensibles a como se aplica este conocimiento en el proyecto. Por ejemplo:

- La naturaleza temporal de los proyectos significa que las relaciones personales y organizativas serán tanto temporales como nuevas. El equipo administrativo debe tener cuidado de seleccionar técnicas que sean apropiadas para tales relaciones de carácter temporal.
- La naturaleza y el número de interesados muchas veces variarán a medida que el proyecto se mueve de una fase a otra en su ciclo de vida. Como resultado, técnicas que son eficientes en una fase pueden no serlo en otra. El equipo administrativo debe tener cuidado de usar técnicas que sean apropiadas para las necesidades corrientes del proyecto.

Las actividades administrativas del recurso humano suelen pocas veces ser una responsabilidad directa del equipo administrativo del proyecto. Sin embargo, el equipo administrativo debe estar lo suficientemente consciente de los requerimientos administrativos para asegurar el cumplimiento.

#### Definiciones relacionadas con la Administración de los Recursos

##### Poder y Autoridad

- Poder.- Capacidad para manejar, influenciar o controlar a otros
- Autoridad.- Estar facultado formalmente para dar ordenes o tomar decisiones debido al puesto en la organización. La autoridad surge del poder legítimo de un puesto; es impersonal; es inherente al puesto, no al individuo.

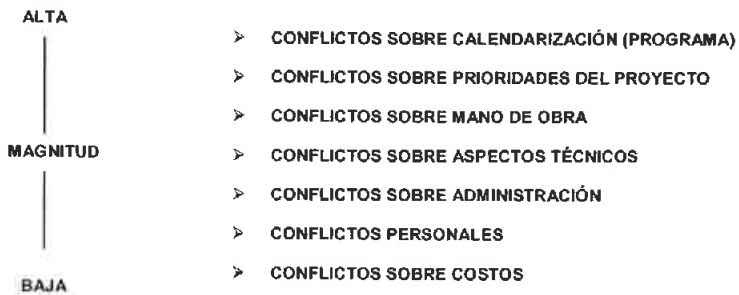
##### Tipos de poder

- Poder legítimo.- Autoridad Formal
- Poder Correctivo.- Miedo, Castigos
- Poder de Premio o recompensa.- Reforzamiento positivo, premios

- **Poder Experto.-** Conocimientos y habilidades
- **Poder de Referencia.-** Citar o referenciar a otros con poder o autoridad
- **Poder Carismático.-** Personalidad y carisma

### Manejo de conflictos

Un conflicto es un desacuerdo entre elementos o ideas opuestas, son inevitable entre los humanos, muchas veces benéficos, resultado natural del cambio pueden y deben ser manejados. Existen tres fuentes de conflictos:



### Conflictos en el ciclo de vida del proyecto

**Objetivo:** provocar que los conflictos aparezcan lo más temprano posible para evitar retrabajos y para establecer una cultura de equipo, enfocada a la solución profesional de conflictos.

### Método de manejo de conflictos

- **Retirarse (evitarlos)** no resuelve el problema
- **Suavizarlos (Acomodarlos).** Es una solución a corto plazo
- **Compromiso.** Proporciona solución
- **Forzar.** El conflicto se resuelve pero surge más tarde
- **Confrontar.** Trata al conflicto como un problema para resolverlo, utiliza el examen de alternativas, la técnica de ganar-ganar y dialogo abierto

### Solución práctica de conflictos

- Lograr negociaciones Ganar – Ganar
- Enfocarse en “ Tu y Yo” contra el problema en lugar de “Tu contra mi”
- Definir de manera clara y simple lo que quieren cada una de las partes
- Definir las necesidades que conducen a cada persona a demandar lo que quieren
- Definir el objetivo común que buscan ambas partes

En resumen la solución de conflictos nos lleva a un acuerdo sobre el objetivo común; a un consenso de la posición de cada persona; concentrarse en las necesidades en lugar de las demandas e hipótesis así como identificar opciones de solución que satisfagan las necesidades.

## 9.1 Planeación Organizacional

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Interfases del proyecto	.1 Plantillas	.1 Asignación de roles y responsabilidades
.2 Requerimientos del personal (staff)	.2 Practicas de recursos humanos	.2 Plan de administración del personal
.3 Restricciones	.3 Teoría organizacional	.3 Organigrama
	.4 Análisis de los involucrados	.4 Detalles de respaldo

### 9.1.1 ENTRADAS

- .1 Interfases del proyecto. Las interfases del proyecto generalmente se encuadran en una de las siguientes tres categorías:
  - Interfases organizacionales – se refiere a las relaciones jerárquicas formales entre diferentes áreas o unidades de la organización.
  - Interfases técnicas – se refiere a la relación jerárquica entre diferentes disciplinas técnicas.
  - Interfases interpersonales – se refiere a las relaciones jerárquicas formales e informales entre los individuos que trabajan en el proyecto.
- .2 Requerimientos del personal (Staff). Define el tipo de aptitudes y habilidades (perfil) que se requiere, en que tipo de individuos o grupos y en que periodo de tiempo.
- .3 Restricciones. Son factores que limitan las opciones del grupo de proyectos:
  - Estructura organizacional
  - Contrato colectivo de trabajo
  - Preferencias del equipo de administración del proyecto
  - Expectativas de asignación del personal (staff).

### 9.1.2 TÉCNICA Y HERRAMIENTAS

- .1 Plantillas. La definición de actividades, responsabilidades y jerarquías en proyectos similares, puede ayudar hacer más rápida la planeación organizacional.
- .2 Practicas de recursos humanos. Son las políticas, guías, estándares y procedimientos con los que cuenta una organización.
- .3 Teoría organizacional. Existe literatura sobre las formas de organizar el desarrollo del proyecto según sus características.
- .4 Análisis de los involucrados. La identificación de los interesados en el proyecto así como sus necesidades deben de ser analizadas para asegurar que serán cubiertos todos los requerimientos del proyecto.

### 9.1.3 SALIDAS

Asignación de roles y responsabilidades. la mayoría de los roles y responsabilidades serán asignados a los interesados que están activamente comprometidos en el trabajo. Los roles (¿Quién hace que?) las responsabilidades (¿Quién decide que?) estos deben estar ligados directamente a la definición del alcance del proyecto. Se utiliza normalmente para este fin la llamada matriz de asignación de responsabilidades (RAM). Véase la figura 9-1. Esta matriz relaciona a la organización del proyecto con la WBS, para asegurar que cada elemento del alcance tenga una responsabilidad individual. Identifica los roles primarios y de apoyo para el desarrollo de cada paquete de trabajo o actividad. Asegura que:

- Todas las actividades estén asignadas
  - Sólo exista una persona que rinda cuentas de la actividad.
2. Plan de administración del personal. Este plan describe cuando, como ingresa y sale del equipo de proyecto, algún individuo o grupo. El Plan de la administración de dotación del personal del proyecto, a menudo considera el uso de histogramas. Véase la figura 9-2.
  3. Organigrama. Es la representación gráfica de las relaciones y jerarquías en el proyecto.
  4. Detalles de respaldo. El detalle de respaldo para la planificación de la organización varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto, la información suministrada frecuentemente incluye:
    - Impacto en la organización
    - Descripción del trabajo
    - Necesidades de entrenamiento

FASE \ PERSONA	PERSONAS						
	1	2	3	4	5	6	...
REQUERIMIENTOS	F	R	A	P	P		
FUNCIONAL	F		A	P		P	
DISEÑO	F		R	A	I		P
DESARROLLO		R	F	A		P	P
PRUEBA			F	P	I	A	P

P = Realiza

A = Responsable

R = Revisa

I = Requiere retroalimentación

F = Autoriza

Figura 9.1 Matriz de Asignación de Roles y Responsabilidades

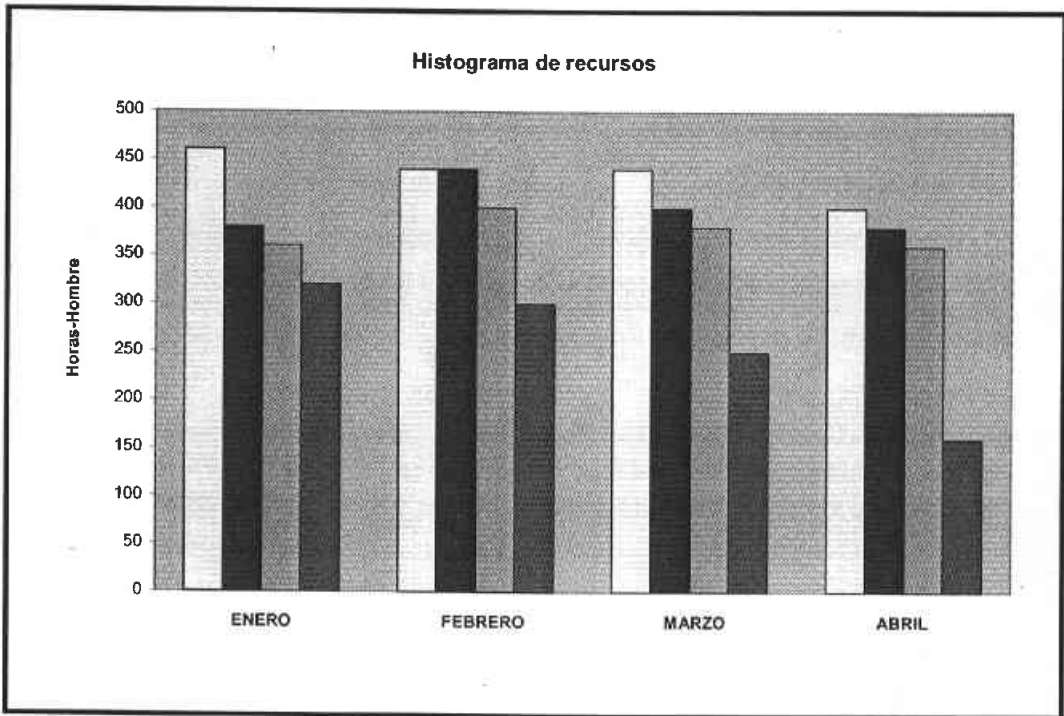


Figura 9.2 Histograma ilustrativo de recursos

## 9.2 Adquisición del Personal (staff)

La adquisición del personal (Staff) implica el obtener los recursos humanos necesarios (individuos o grupos) para ser asignados al grupo de trabajo del proyecto para satisfacer todos los requerimientos.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan de admón. De personal	.1 Negociaciones	.1 Asignación de personal al proyecto
.2 Descripción del personal (staff)	.2 Preasignación	.2 Directorio del grupo de proyecto
.3 Prácticas de reclutamiento	.3 Adquisiciones	

### 9.2.1 ENTRADAS

- .1 Plan de administración de personal. Este incluye los requerimientos de personal del proyecto. (RAM) matriz de distribución.

- .2 Descripción del personal (Staff).** La dirección del proyecto debe de considerar las características del personal como es:
- Experiencia previa
  - Intereses personales
  - Características individuales
  - disponibilidad
- .3 Prácticas de reclutamiento.** Las organizaciones tienen políticas, guías o procedimientos, que determinan la asignación de personal a un proyecto.

### 9.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Negociaciones.** La asignación de personal debe ser negociada en la mayoría de los proyectos según las necesidades.
- Negociaciones con los jefes funcionales
  - Negociaciones con otros grupos de administración
- .2 Preasignación.** Esto ocurre frecuentemente cuando:
- Se incluye en un propuesta el currículo del personal que participa
  - Servicios internos con un organigrama ya establecido
- .3 Adquisiciones.** La adquisición (subcontratación) se usa para obtener los servicios de individuos o grupos de individuos específicos para desarrollar actividades del proyecto.

### 9.2.3 SALIDAS

- .1 Asignación de personal al proyecto.** El personal apropiado se asigna al proyecto ya sea a tiempo completo, a tiempo parcial o en intervenciones programadas.
- .2 Directorio del grupo de proyecto.** Enlista todos los miembros y a otros involucrados clave, detallando o general, puede ser formal o informal según las necesidades del proyecto.

### 9.3 Desarrollo del Equipo

El desarrollo del equipo de trabajo incluye tanto las habilidades de cada individuo que forma parte de este para dar lo mejor de sí, como la habilidad del equipo para funcionar como tal. El desempeño individual, técnico administrativo es la base fundamental para el buen desarrollo del equipo del trabajo.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Personal del proyecto	.1 Actividades de formación del equipo	.1 Mejoramiento del desempeño
.2 Plan del proyecto	.2 Administración general de habilidades	.2 Entradas para la evaluación del desempeño
.3 Plan de admón. Del proyecto	.3 Sistema de premios y reconocimientos	
.4 Reportes de comportamiento	.4 Ubicación	
.5 Retroalimentación externa	.5 Entrenamiento (capacitación)	



### 9.3.1 ENTRADAS

- .1 Personal del proyecto. Implícitamente define las habilidades (perfil) individuales y del equipo disponible para realizar el trabajo.
- .2 Plan del proyecto. Describe el contexto técnico en el cual opera el equipo de trabajo
- .3 Plan de Administración del proyecto. Es conveniente contar con un histograma de recursos.
- .4 Reportes de comportamiento. Proporcionar retroalimentación del desempeño del equipo con relación al plan del proyecto.
- .5 Retroalimentación externa. El equipo debe autoevaluarse periódicamente contra las expectativas de desempeño de instancias externas al proyecto.

### 9.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Actividades de formación del equipo. Incluye la administración y las acciones individuales tomadas específica y primordialmente para mejorar el desempeño del equipo.
- .2 Administración general de habilidades. Son de particular importancia para el desarrollo del equipo.
- .3 Sistema de premios y reconocimientos. Las recompensas y los sistemas de reconocimiento son acciones formales de administración que promueven o refuerzan el comportamiento deseado. Para que sean efectivos, tales sistemas deben establecer el vínculo entre el rendimiento del proyecto y la recompensa de forma clara, explícita y alcanzable.
- .4 Ubicación. Consiste en localizar los miembros más activos del equipo de proyecto en el mismo lugar físico para lograr la integración del equipo.
- .5 Entrenamiento (capacitación). Incluye todas las actividades necesarias para mejorar las habilidades, capacidades y conocimientos del grupo de trabajo.

### 9.3.3 SALIDAS

- .1 Mejoramiento del desempeño. La salida primordial del desempeño del equipo es el mejoramiento del desarrollo del proyecto.
  - Mejoras en las habilidades individuales
  - Mejoras en el comportamiento del equipo
  - Identificación de mejores caminos para realizar los trabajos del proyecto
- .2 Entradas para la evaluación del desempeño. El personal del proyecto puede generalmente proporcionar la entrada para la evaluación del desempeño de cualquier miembro del Staff que haya interactuado con el en forma significativa.

### 9.4 Ejemplo del Plan Organizacional

1. ¿Qué especialidades participan?
2. ¿Qué personas participan?
3. ¿Cuál es la estructura organizacional del proyecto (Organigrama)?
4. ¿Quién reporta a quien, con quien se coordina el líder del proyecto?

5. ¿Cómo se puede resolver los aspectos administrativos tales como vacaciones, viáticos, días económicos (Incidencias)?
6. ¿Como se espera resolver los conflictos?
7. ¿Que tan preparada se encuentra la gente. Nivel académico, experiencia?
8. ¿Cómo se va a evaluar al personal y con que periodicidad?
9. ¿Cuál será la metodología de evaluación?
10. ¿Cómo se determinan los programas de vacaciones y de capacitación?
11. ¿Cómo se determinan los periodos, la manera de contratar y el salario del personal de honorarios?
12. ¿Cuándo se elaboran histogramas del personal?
13. ¿Cómo se distribuye el trabajo dentro de una especialidad?

**Ejemplo del Plan Organizacional**

PLAN ORGANIZACIONAL	
<b>A: INFORMACIÓN GENERAL</b>	
Número de proyecto:	Fecha:
Gerencia:	Revisión:
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: ROLES Y RESPONSABILIDADES</b>	
<p>1. Líder de proyecto                      Estará encargado de elaborar programa de capacitación                      Resúmenes ejecutivos de los cursos                      Reportes de avance</p> <p>2. Jefes de programa                      Estará encargado de:                      Elaborar los manuales del curso (instructor y participantes)                      Elaborar el material de apoyo                      Elaborar instrumentos de evaluación de los cursos                      Coordinar la impartición de los cursos                      Elaborar los reportes de resultados</p> <p>3. Personal de apoyo                      Supervisar el servicio de cafetería                      Supervisar recepción y entrega de instalaciones en donde se impartirán los cursos</p>	
<b>C: ORGANIZACIÓN</b>	
Se presentara la organización del proyecto, a continuación se ejemplifica:	
<pre>                     graph TD                         LP[LIDER DE PROYECTO] --&gt; JP1[JEFE DE PROYECTO]                         LP --&gt; JP2[JEFE DE PROYECTO]                         LP --&gt; CC[COORDINADOR DE CAPACITACION]                         JP1 --&gt; PA1[PERSONAL DE APOYO]                         JP2 --&gt; PA2[PERSONAL DE APOYO]                     </pre>	<p>El Organigrama del Proyecto considera:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<b>D: OBSERVACIONES</b>	

---

## CAPITULO X - ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN DEL PROYECTO

La séptima área del conocimiento del PMI es la administración de la comunicación del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar la generación oportuna y apropiada, la recolección, la distribución, el almacenamiento y la distribución final de la información del proyecto estos procesos son los siguientes:

- 10.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES
- 10.2 DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN
- 10.3 INFORMES DE RENDIMIENTO
- 10.4 CIERRE ADMINISTRATIVO

Provee las relaciones críticas entre personas, ideas, e información que son necesarias para el éxito. Todas las personas involucradas en el proyecto deben estar preparadas para transmitir y recibir comunicaciones en el "lenguaje" del proyecto y deben de comprender como las comunicaciones en las que están involucradas como individuos afectan el proyecto como un todo. Las comunicaciones son una materia más amplia e involucran un cuerpo sustancial de conocimiento que no es único al contexto del proyecto. Por ejemplo:

- Modelos de transmisor – receptor – ciclos de retroalimentación, barreras a las comunicaciones, etc.
- Selección del medio – cuando comunicarse en escrito vs. cuando comunicarse de manera oral, cuando escribir un memo informal vs. cuando escribir un reporte formal, etc.
- Estilo de escritura – voz pasiva vs. voz activa, estructura de la oración, preferencia de palabras, etc.
- Técnicas de presentación – lenguaje corporal, diseño de ayudas visuales, etc.
- Técnicas de reuniones administrativas – preparación de una agenda, manejo de conflictos, etc.

### Barreras que afectan la codificación de información

- Una deficiente comunicación de las metas
- Escasas habilidades de comunicación
- Credibilidad del emisor
- Necesidades
- Personalidad e intereses
- Sensibilidad interpersonal
- Actitud, emoción y autointerés
- Posición y jerarquía
- Suposiciones (acerca del receptor)
- Relaciones existentes con los receptores

### Barreras que afectan el proceso de descodificación de información

- Tendencia evaluativa
- Ideas preconcebidas
- Escasas habilidades de evaluación
- Desconocimiento del marco de referencia
- necesidades
- personalidad e interés
- suposiciones a cerca del emisor
- relaciones existentes con el emisor

- falta de retroalimentación
- audición selectiva
- Importancia de la Retroalimentación
- Una deficiente comunicación de las metas
- Escasas habilidades de comunicación

### Importancia de la Retroalimentación

La retroalimentación nos dice la forma en que el mensaje es interpretado y de acuerdo a esta información, el emisor puede efectuar las siguientes acciones: a) modificar su mensaje, b) incrementar su señal.

### Técnicas para mejorar la comunicación

Obtener retroalimentación, de ser posible en más de una forma, establecer múltiples canales de comunicación, utilizar la comunicación cara a cara; determinar que tan sensitivo es el receptor a tus comunicaciones, modificar en el momento adecuado, reforzar las palabras con acciones, utilizar un lenguaje sencillo, utilizar la redundancia.

### Recomendaciones derivadas del proceso de comunicación

No se debe de asumir que el mensaje enviado se recibirá en la misma forma que es enviado. La mejor comunicación se da entre personas con puntos de vista comunes, el gerente de proyectos que desarrolla buenas relaciones con las personas, tendrá menor dificultad de comunicarse adecuadamente con ellos; la comunicación debe de establecerse lo más temprano posible el proyecto.

### 10.1 Planificación de las Comunicaciones

Determina las necesidades de información y comunicación de los interesados en el proyecto: ¿Qué información necesita cada uno?, ¿Cuándo lo necesitara? Y ¿Cómo le será entregada?

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Requerimientos de comunicación .2 Tecnologías de comunicación .3 Restricciones .4 Hipótesis	.1 Análisis de los involucrados (Stakeholder) en el proyecto	.1 Plan de administración de la comunicación

#### 10.1.1 ENTRADAS

- .1 **Requerimientos de comunicación.** La información típicamente exigida para determinar los requerimientos de comunicación del proyecto incluye:
- Las relaciones entre las responsabilidades de la organización del proyecto y los interesados en el mismo.
  - Las disciplinas, secciones y especialidades involucradas en el proyecto

- La logística de cuantos individuos estarán involucrados en el proyecto y en que ubicación
  - Necesidades de información externa comunicación con los medios)
- .2 **Tecnologías de comunicación.** Las tecnologías o métodos utilizados para transferir la información de un lado a otro entre los interesados en el proyecto varía significativamente, entre los factores que pueden afectar a la tecnología de comunicación del proyecto son:
- La urgencia de la necesidad de información
  - La disponibilidad de la tecnología
  - El personal provisto para el proyecto
  - La duración del proyecto
- .3 **Restricciones.** Las restricciones son factores que limitan las opciones de la administración del proyecto.
- .4 **Hipótesis.** Son factores considerados verdaderos, reales o ciertos, estos afectaran todos los aspectos de la planificación del proyecto y son parte de la elaboración progresiva del proyecto.

### 10.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Análisis de los involucrados (Stakeholder) en el proyecto.** El análisis debe considerar métodos y tecnologías apropiados para el proyecto que proporcionara la información necesaria. Debe evitarse gastar recursos en información innecesarias o tecnologías inapropiadas.

Interesados clave del proyecto:

- Director del proyecto (Jefe de Proyecto)
- Cliente
- Organización ejecutante
- Equipo de proyecto
- patrocinador

### 10.1.3 SALIDAS

- .1 **Plan de administración de la comunicación.** Un plan de administración de la comunicación es un documento que proporciona:
- Una estructura de recolección y archivo que detalla que métodos se usarán para obtener y almacenar la información
  - Una estructura de distribución que detalle a quien se entregará la información
  - Una descripción de detallada de la información a ser distribuida
  - El programa de producción, mostrando cuando será llevado a cabo, cada tipo de comunicación
  - Métodos de acceso a la comunicación
  - Métodos para actualización durante el progreso del proyecto

### 10.2 Distribución de la Información

Asegurar que la información necesaria este disponible para todos los involucrados en el proyecto de manera oportuna.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Resultados del trabajo	.1 Habilidades de comunicación	.1 Registro del proyecto
.2 Plan de admón. De las comunicaciones	.2 Sistemas de admón. De la información	
.3 Plan del proyecto	.3 Sistemas de distribución de la información	

### 10.2.1 ENTRADAS

- .1 Resultados del trabajo. Definido en la sección 4.2.3.1 como la salida de la ejecución del plan del proyecto.
- .2 Plan de admón. de las comunicaciones. Definido en la sección 10.1.3.1 como la salida de la planificación de las comunicaciones.
- .3 Plan del proyecto. Definido en la sección 4.1.3.1 como la salida del desarrollo del plan del proyecto.

### 10.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Habilidades de comunicación. Se usan para intercambiar información en diferentes dimensiones:
  - Oral y escrita
  - Interna y externa
  - Formal
  - Vertical (de arriba hacia abajo dentro de la organización) y horizontal (con los compañeros)
- .2 Sistemas de administración de la información. Esta es compartida a través de una variedad de métodos que incluyen los sistemas manuales de archivos, base de datos electrónicas, software de administración del proyecto y sistemas que permiten el acceso a la documentación técnica (dibujos de ingeniería, especificaciones de diseños etc.)
- .3 Sistemas de distribución de la información. Esta es distribuida por diferentes métodos incluyendo documentos impresos, correo electrónico, correo de voz etc. La información puede ser compartida por miembros del equipo e interesados en el proyecto a través de una variedad de métodos que incluyen los sistemas manuales de archivo, bases de datos electrónicas, y sistemas que permiten el acceso a documentación técnica como dibujos de ingeniería, especificaciones de diseño.

### 10.2.3 SALIDAS

- .1 Registro del proyecto. Los registros del proyecto pueden incluir el memorando y documentos que describen el proyecto.

### 10.3 Informes de Rendimiento

Es la recolección y distribución de la información del avance, esto incluye informes estado, medición del progreso y pronóstico de terminación.

- Informes de situación (Informes de Estado).- los cuales describen donde esta el proyecto(estado de las métricas del programa y presupuesto)
- Informes de rendimiento (medición del progreso).-los cuales describen lo que el equipo del proyecto ha logrado (%en programa completado Vs % del presupuesto ejercido, etc.)
- Pronósticos.- predicciones sobre el estado y el avance futuro del proyecto

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan del proyecto	.1 Revisión del rendimiento	.1 Informes de rendimiento
.2 Resultados del trabajo	.2 Análisis de variación	.2 Requerimientos de cambio
.3 Otros registros del proyecto	.3 Análisis de tendencia	
	.4 Análisis del trabajo realizado	
	.5 Técnicas y herramientas de distribución de la información	

### 10.3.1 ENTRADAS

- .1 Plan del proyecto. El plan del proyecto contiene los planes de referencia que se usarán para evaluar el rendimiento del proyecto.
- .2 Resultados del trabajo. En los resultados del trabajo se definen que entregables han sido total o parcialmente completados, que costo (y/o recursos) se han tenido o se han comprometido. Es esencial contar con información exacta y uniforme sobre los resultados del trabajo para que los informes de rendimiento sean útiles.
- .3 Otros registros del proyecto. Descrito en la sección 10.2.3.1 como la salida de la distribución de la comunicación.

### 10.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Revisión del rendimiento. Son reuniones llevadas a cabo para evaluar el estado y/o progreso del proyecto.
- .2 Análisis de variación. Implica comparar los valores reales del proyecto con los resultados programados o esperados.
- .3 Análisis de tendencia. El análisis de tendencia implica examinar los resultados del proyecto a través del tiempo para determinar si su rendimiento está mejorando o esta en deterioro.
- .4 Análisis del Valor Ganado (Earned Value). Su objetivo es responder a la pregunta ¿Cómo va el proyecto? Es una herramienta que se puede aplicar a cualquier proyecto. Es el método más comúnmente usado para medir el rendimiento, integra el alcance, el costo y las mediciones del programa. El análisis del valor ganado implica calcular tres valores clave por cada actividad:
  - El valor planeado (PV) anteriormente llamado costo presupuestado del trabajo programado (BCWS), es aquella porción de la estimación del costo aprobada que se planea será gastada en la actividad durante un periodo dado.

- **Costo real (AC)** anteriormente llamado costo real del trabajo realizado (ACWP), es el total de los costos directos e indirectos incurridos para ejecutar el trabajo en la actividad durante un periodo dado.
- **EV.** Anteriormente llamado como costo presupuestado del trabajo realizado (BCWP), es el valor del trabajo realmente completado

La combinación de estos tres valores proporciona medidas de si el trabajo esta siendo realizado o no ha cumplido con lo planeado; Estas medidas son:

- Variación del costo  $CV = BCWP - ACWP$
- Variación del programa  $SV = BCWP - BCWS$
- Índice de rendimiento de costos  $CPI = BCWP/ACWP$
- Índice de rendimiento del programa  $SPI = BCWP/BCWS$

El SPI y CPI son usados en su conjunto para pronosticar las estimaciones de conclusión del proyecto.

Otras definiciones:

**BAC** = Presupuesto "Budget at Completion". Cuanto se estimó para el trabajo total

**EAC** = Pronostico del costo final "Estimate at Completion". Esperar el total

**ETC** = "Estimate to Complete". Cuanto más esperamos para terminar el trabajo

**VAC** = "Variance at Completion". Cuanto más esperamos que el presupuesto se pase o sobre

Índices e Indicadores Asociados al Valor Ganado			
Acrónimo	¿Que es?	Fórmula	Que significa
CV	Varianza del Costo	$EV - AC$	Es la diferencia entre el costo debería ser y lo que es
CPI	Índice del Desempeño del Costo	$EV / AC$	Indica que tan eficiente ha sido el trabajo desarrollado
SV	Varianza del Programa	$EV - PV$	Es la diferencia entre lo que de acuerdo a programa debe ser y lo que realmente es
SPI	Índice del Desempeño del Programa	$EV / PV$	Indica el desarrollo del programa
BAC	Presupuesto Original		Presupuesto total
EAC	Costo Total esperado del Proyecto	$BAC / CPI$	Costo total esperado del proyecto
ETC	Estimado para Terminar	$(BAC / CPI) - AC$	Costo adicional esperado del proyecto
VAC	Varianza para Terminar	$BAC - EAC$	Diferencia entre el presupuesto original y el costo total esperado al terminar
% de Avance del Proyecto			$EV / BAC$

- .5 Técnicas y herramientas de distribución de la información. Los informes de rendimiento son distribuidos usando las mismas técnicas y herramientas de la distribución de la información descrita en la sección 10.2.2.



## 10.3.3 SALIDAS

- .1 Informes de rendimiento. Los informes de rendimiento organizan y resumen la información obtenida de los resultados de cualquier análisis. Los formatos comunes para los informes son los diagramas de Gantt, curvas S, histogramas y tablas. La figura 10.1 representa una curva S para mostrar los datos acumulados de un análisis del valor ganado, mientras que las figuras 10.2 a la 10.5 muestra un conjunto diferente de datos del valor ganado en forma tabular.
- .2 Requerimientos de cambio. El análisis del rendimiento genera a menudo cambios y estos son manejados en los diferentes procesos de control de cambios.

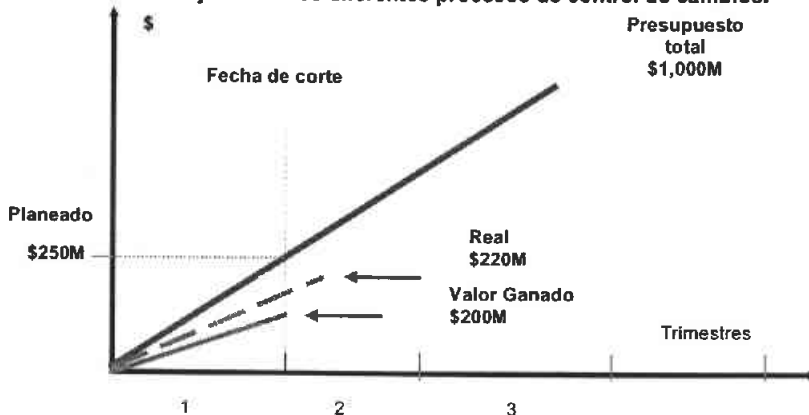


Figura 10.1 Método del Valor Ganado

## Ejemplo del Método del Valor Ganado

A un jefe de proyecto de una compañía se le ha asignado un proyecto con un costo por 143,000 Us Dls, presupuestado de la siguiente manera:

## PRESUPUESTO, US Dls

Método del Valor Ganado															
SEMANAS															
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AB	2,000	2,000	3,000	3,000	4,000	4,000	3,000								
AC	3,000	3,000	3,000	4,000	4,000	4,000	4,000	2,000	2,000	1,000					
AD	5,000	5,000	6,000	4,000	4,000	4,000	3,000	1,000							
BC								3000	4,000	4,000	5,000				
BE								6000	6,000						
CF												2,000	3,000	3,000	
DF									3,000	3,000	3,000	4,000	4,000		
EF											2,000	2,000			
FG															3,000

Figura 10.2 Método del Valor Ganado en Forma Tabular

El proyecto lleva ocho semanas de desarrollo y el comité de Dirección de Proyectos ha solicitado el estado del Proyecto; por lo que el jefe de Proyecto ha preparado el siguiente reporte:

ESTADO DEL PROYECTO				
ACTIVIDAD	PV (BCWS)	% AVANCE	EV (BCWP)	AC (ACWP)
AB		100.0		23,500
AC		60.0		19,200
AD		87.5		37,500
BC		50.0		8,500
BE		50.0		5,500
TOTAL				93,700

Figura 10.3 Método del Valor Ganado en Forma Tabular

SOLUCIÓN:

ESTADO DEL PROYECTO				
ACTIVIDAD	PV (BCWS)	% AVANCE	EV (BCWP)	AC (ACWP)
AB	21,000	100.00	21,000	23,500
AC	27,000	60.00	16,200*	19,200
AD	32,000	87.50	28,000	37,500
BC	3,000	50.00	1,500	8,000
BE	6,000	50.00	3,000	5,500
TOTAL	89,000		69,700	93,700

$$EV = 27,000 \cdot .60 = 16,200^*$$

Figura 10.4 Método del Valor Ganado en Forma Tabular

CALCULAR LO SIGUIENTE:

Concepto	Cálculo	Fórmula	Respuesta	Interpretación
BAC	Presupuesto		143,000	Presupuesto Total
CV	Varianza en costo	EV - AC	69,700 - 93,700 = - 24,000.00	llevó más gastado
CPI	Índice de Rendimiento del costo	EV / AC	69,700 / 93,700 = 0.748	El proyecto va mal
SV	Varianza del programa	EV - PV	69,700 - 89,000 = - 19,300.00	
SPI	Índice de Rendimiento del Programa	EV / PV	69,700 / 89,000 = 0.7831	solo se ha realizado el 78%
EAC	costo total esperado del proyecto	BAC / CPI	143,000 / 0.748 = 191,176.00	
ETC	Estimado por terminar	( BAC / CPI ) - AC	191,176 - 93,700 = 97,476.00	
VAC	Varianza al terminar	BAC - EAC	143,000 - 191,176 = 48,176	
% AVANCE DEL PROYECTO		EV / BAC	69,700 / 143,000 = 0.48	
% AVANCE DEL PROGRAMA			15 / 0.783 = 19.16 Semanas	

Figura 10.5 Método del Valor Ganado en Forma Tabular

#### 10.4 Cierre Administrativo

Es la generación, recolección y distribución de información para formalizar que ha concluido una fase o el proyecto. Este proceso incluye la recolección de los registros del proyecto; asegurar que ellos reflejen las especificaciones finales; analizar el éxito del proyecto, la efectividad y las lecciones aprendidas; y archivar esa información para su uso futuro.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Documentación de la medición del rendimiento	.1 Técnicas y herramientas para el informe del rendimiento	.1 Archivos del proyecto
.2 Documentación del producto del proyecto		.2 Aceptación formal
.3 Otros registros del proyecto		.3 Lecciones aprendidas

##### 10.4.1 ENTRADAS

- .1 Documentación de la medición del rendimiento. Toda la información generada en la medición del rendimiento debe de estar disponible para su revisión durante el cierre administrativo.
- .2 Documentación del producto del proyecto. Los documentos producidos para describir el producto (planos, especificaciones, documentación técnica etc.) debe estar disponibles para la revisión durante el cierre administrativo.
- .3 Otros registros del proyecto. Estos fueron tratados en la sección 10.2.3.3 como la salida de la distribución de la información del proyecto.

##### 10.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Técnicas y herramientas para el informe del rendimiento. Se utilizan las mismas técnicas y herramientas del informe del rendimiento tratadas en la sección 10.3.2.

##### 10.4.3 SALIDAS

- .1 Archivos del proyecto. Debe de actualizarse y archivar la base de datos histórica del proyecto o general del programa.
- .2 Aceptación formal. Es la confirmación de que el proyecto ha alcanzado todos los requerimientos del cliente para el producto y los requerimientos de la organización ejecutora.
- .3 Lecciones aprendidas. Archivos del proyecto. Las causas de variaciones y otro tipo de lecciones aprendidas deben de documentarse para que se vuelvan parte de la base de datos histórica para este proyecto y otros proyectos de la organización ejecutante.

**10.5 Ejemplo Plan de las Comunicaciones**

1. ¿Cuándo se emitirán los Reportes de avance del proyecto?
2. Matriz de comunicaciones (Qué se recibe y con que periodicidad).
3. ¿Formas de comunicación a utilizar? (Oficio, fax, correo electrónico, etc.).
4. ¿Donde se resguarda la información generada durante el proyecto?
5. ¿Como se revisarán cada uno de los documentos que genere el proyecto (como se distinguen los cambios)?
6. ¿Para que quiero un plan de comunicaciones?
7. Localización de personal (¿Que tan lejos se encuentra para establecer comunicación directa?). ¿Como se informará a los especialistas los alcances esperados del proyecto?
8. ¿Como se les dará a los especialistas la inducción al proyecto?
9. ¿Como se distribuirá la información?

**Ejemplo Plan de las comunicaciones**

PLAN DE COMUNICACIONES	
<b>A: INFORMACIÓN GENERAL</b>	
Número de proyecto	Fecha:
Gerencia: .....	Revisión:
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: DISTRIBUCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	
<b>1. Programa de capacitación</b>	
El programa de capacitación se enviará al cliente para sus comentarios x días, 10 días antes de la impartición del curso, el cliente dispondrá de 3 días, después de recibir el programa, para realizar sus observaciones. Si el programa no es retornado en el periodo estipulado, se asumirá que el cliente esta de acuerdo con la información en el contenida.	
<b>2. Resumen ejecutivo</b>	
El resumen de cada uno de los cursos será enviado al cliente 20 días antes de la impartición del curso. El resumen ejecutivo deberá consignar las metas, objetivos y mensajes principales para los instructores como para la gente que necesita examinar los módulos de capacitación.	
<b>3. Manuales del instructor y participantes</b>	
Ambos manuales serán enviados al cliente para su aprobación 10 días antes de la impartición del curso. El cliente deberá retornar los manuales comentados 3 días después de haberlos recibido, si los manuales no son retornados en el periodo estipulado, se asumirá que el cliente esta de acuerdo con la información en los mismos consignada.	
<b>4. Reporte de resultados</b>	
Los reportes de resultados se entregarán al cliente una semana después de cada evento	
<b>5. Reporte de avance</b>	
Se enviara al cliente, de manera mensual, un reporte indicando	
Avance del proyecto	
Reporte de incidencias	
Control de cambios	
Nota: en caso necesario referirse al cuadro de distribución de información	
<b>C: DIRECCIONES DEL PROYECTO</b>	
<u>Cliente</u>	<u>Compañía</u>
Cargo:	
Nombre:	
Dirección:	

**PLAN DE COMUNICACIONES (CONT.....)****E: NUMERACIÓN Y COORDINACIÓN DE DOCUMENTOS**

Numeración de la correspondencia

Toda la correspondencia será identificada como se indica a continuación:

(A) / (B) (C) – XX – (D)

donde:

(A) abreviación del originador      I = firma de Ingeniería      C = cliente

(B) abreviación del destinatario

(C) abreviación de la localización del originador      M = México    T = Villa Hermosa, Tabasco

(D) tipo de correspondencia

XX número de correspondencia el cual comenzará con el 101 y seguirá en orden progresivo.

**F: OBSERVACIONES**

No se permite la asistencia a cursos a personal que no se encuentre relacionado en las listas de asistencia proporcionada por el cliente.

Teléfono: .....

Correo electrónico: .....

**D: CORRESPONDENCIA**

La información generada por el proyecto, incluyendo los manuales y material de apoyo serán enviados invariablemente al cliente.

La correspondencia será codificada de acuerdo a:

Tipo de correspondencia

Los tipos de correspondencia se clasifican como a continuación se indica:

Carta                                    C

Minuta de reunión                    MR

Correo electrónico                    CE

## CAPITULO XI - ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

La octava área del conocimiento es la administración del riesgo incluye los procesos comprometidos con la identificación, análisis y respondiendo al riesgo del proyecto. Esto incluye maximizando los resultados de los eventos positivos y minimizando las consecuencias de los eventos adversos.

- 11.1 PLANIFICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO
- 11.2 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO
- 11.3 ANÁLISIS CUALITATIVO DEL RIESGO
- 11.4 CUANTIFICACIÓN DEL RIESGO
- 11.5 RESPUESTA AL RIESGO
- 11.6 CONTROL DEL RIESGO

### Conceptos de la Administración del Riesgo

**Riesgo.-** Un evento o condición incierta que, si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo sobre los objetivos del proyecto.

**Certeza.-** Se cuenta con toda la información para tomar la decisión correcta. Se puede predecir el resultado con confianza.

**Incertidumbre.-** Condición causada por la ausencia de información para predecir eventos.

**Disparador.-** Síntoma de riesgo o señal de alerta. Una indicación de que un evento de riesgo ha ocurrido o que está por ocurrir.

**Respuesta al Riesgo.-** Acciones o decisiones relacionadas con los pasos a seguir para evitar, transferir, mitigar o aceptar el riesgo.

### Tipos de Riesgos

#### Riesgos para describir incertidumbres

- |                                         |                          |
|-----------------------------------------|--------------------------|
| • Conocido ( Información completa)      | • Total certidumbre      |
| • Conocido – Desconocido (Inf. Parcial) | • Grado de incertidumbre |
| • Desconocido – Desconocido (Sin Inf.)  | • Total incertidumbre    |

#### Riesgos de acuerdo a su impacto sobre los proyectos

- **Riesgos de Alcance.** Riesgos asociados con los cambios del alcance
- **Riesgos de Calidad.** Riesgos asociados al logro de actividades con un nivel técnico y de calidad requeridos
- **Riesgos de programa.** Riesgos asociados al cumplimiento en tiempo de las actividades o riesgos asociados con la dependencia lógica de las actividades
- **Riesgos de Costo.** Riesgos asociados para terminar las actividades con el presupuesto estimado permitido

**Riesgos por prioridad de acción:**

Clasificación	Condición del semáforo	Acción de la Dirección
Riesgo Alto	Rojo	Resolver (definir estrategia) y tomar la acción en el plan de referencia.
Riesgo Moderado	Amarillo	Resolver o desarrollar reservas para contingencias
Riesgo Bajo	Verde	Dejar la resolución al equipo del proyecto

**Factores de riesgo**

Todos los riesgos de los proyectos son caracterizados por los siguientes tres factores de riesgo:

- Evento de riesgo. Lo que podría suceder en detrimento del proyecto
- Probabilidad del riesgo (P). que probabilidad tiene el evento de ocurrir
- Cantidad en juego o Impacto (I). la severidad de la consecuencia si ocurre

Con estos datos el status del evento del riesgo (R) se puede determinar por las siguientes relaciones:

$$R = P * I \quad \text{Ó} \quad R = P + I - (P * I)$$

**Clasificación por fuentes de Riesgo**

Con objeto de manejar sistemáticamente la variedad de riesgos que tienen los proyectos, un enfoque más útil para identificar los riesgos es clasificarlos de acuerdo a su fuente primaria. El PMI clasifica las fuentes de Riesgo como sigue:

- Externos impredecibles:
  - Regulatorios, Peligros Naturales, Efectos Secundarios
- Externos predecibles:
  - Riesgos de mercado, Operacional, Impacto social, Inflación, Impuestos
- Internos no técnicos:
  - Administración, Programa, Costos, Flujo de Efectivo
- Técnicos:
  - Cambios de la Tecnología, Desempeño, Diseño, Complejidad del proyecto
- Legales:
  - Licencias, Derechos de Patentes, Contratos

**Categorías de Riesgo**

Los riesgos que pueden afectar al proyecto, de manera favorable o adversa, pueden ser identificados y organizados por categorías. Las categorías incluyen lo Riesgos Técnicos, de Calidad o Ejecución, Riesgos de Gestión de Proyecto, Riesgos de la Organización, Riesgos Externos.

## 11.1 Planificación de la Administración del Riesgo

La planificación de la administración del riesgo es el proceso de decidir como enfrentar y planificar las actividades de administración de riesgos para un proyecto. Es importante planificar los procesos de administración de riesgos que siguen, para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de la administración estén en proporción tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Acta del proyecto .2 Políticas de administración del riesgo .3 Roles y responsabilidades definidos .4 Tolerancia al riesgo de los interesados en el proyecto .5 Formularios para el plan de administración del riesgo del proyecto .6 Estructura desarrollada del trabajo (WBS)	.1 Reuniones de planificación	.1 Plan de administración del riesgo

### 11.1.1 ENTRADAS

- .1 Acta del proyecto. El acta del proyecto es descrita en la sección 5.1.3.1 como la salida del proceso de iniciación.
- .2 Políticas de administración del riesgo. Algunas organizaciones pueden tener enfoques pre-definidos de cómo encarar el análisis y la respuesta a los riesgos, los cuales deben ser adaptados a un proyecto en particular.
- .3 Roles y responsabilidades definidos. Los roles, responsabilidades y niveles de autoridad predefinidos para la toma de decisiones influenciarán la planificación.
- .4 Tolerancia al riesgo de los interesados en el proyecto. Diferentes organizaciones e individuos tienen diferentes tolerancias al riesgo. Esto puede ser expresado a través de la definición de las políticas o manifestado en acciones concretas.
- .5 Formularios para el plan de administración del riesgo del proyecto. Algunas organizaciones han formulado plantillas (o un formulario estándar) para ser usados por el equipo del proyecto. La organización, basándose en su aplicabilidad y utilidad en el proyecto, mejorará continuamente dichos formularios.
- .6 Estructura desarrollada del trabajo (WBS). La WBS es tratada en la sección 5.3.3.1

### 11.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Reuniones de planificación. Los equipos de proyectos realizarán reuniones para elaborar el plan del riesgo. Los asistentes incluyen al director del proyecto, a los líderes del equipo del proyecto y a cualquiera en la organización con responsabilidad de



gestionar las actividades de planificación y ejecución de riesgos, a los interesados clave en el proyecto y a otros de acuerdo a las necesidades. Según sea apropiado, pueden usarse formularios de administración de riesgos y otras entradas.

### 11.1.3 SALIDAS

- .1 Plan de administración del riesgo. describe como se estructura y lleva a cabo la identificación, el análisis cualitativo y cuantitativo, la planificación de la respuesta, la supervisión y control de los riesgos durante el ciclo de vida del proyecto.

El plan de administración del riesgo puede incluir lo siguiente:

- Metodología
- Roles y responsabilidades
- Asignación de presupuesto
- Periodicidad
- Puntaje y interpretación
- Umbrales
- Formatos de reporte
- seguimiento

### 11.2 Identificación del Riesgo

Determina cuando los riesgos son probables de afectar los objetivos del proyecto y documenta las características de cada uno. La identificación del riesgo no es un evento prolongado; se debe de realizar de forma regular en el transcurso del proyecto.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Descripción del producto	.1 Lista de verificación (checklist)	.1 Origen del riesgo
.2 Otras salidas de la planeación	.2 Diagrama de flujo	.2 Eventos de riesgo potencial
.3 Información histórica	.3 Entrevistas	.3 Manifestación del riesgo
		.4 Entrada a otros procesos

#### 11.2.1 ENTRADAS

- .1 Descripción del producto. La naturaleza del producto de los proyectos puede tener un mayor efecto en la identificación del riesgo. Los productos que involucran tecnología aprobada, involucran menos riesgo que productos que requieren innovación o invención. Los riesgos asociados con el producto del proyecto son descritos en términos de costos e impacto al programa. En la sección 5.1.1.1 se describe con más detalle la descripción del producto.
- .2 Otras salidas de la planeación. Las salidas de los procesos en otras áreas del conocimiento deben ser revisadas para identificar posibles riesgos como son:
- WBS
  - Estimación de tiempo y costos

- Recursos humanos
  - Plan de la administración de la procura
- .3 Información histórica. La información histórica de proyectos similares puede ser de ayuda en la identificación de riesgos potenciales por las siguientes fuentes:
- Archivos de proyectos
  - Bases de datos comerciales
  - Conocimientos del equipo de trabajo

### 11.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Lista de verificación (checklist). La lista de verificación son organizadas típicamente por el origen del riesgo. Incluyendo el contexto del proyecto y otras salidas de procesos.
- .2 Diagrama de flujo. Descritos en la sección 8.1.2.3 como las técnicas y herramientas del plan de calidad. Pueden ayudar al equipo del proyecto a entender mejor las causas y efectos del riesgo.
- .3 Entrevistas. El riesgo – las reuniones con varios interesados en el proyecto puede ayudar a identificar los riesgos no identificados durante la planeación de las actividades. Los registros de previas entrevistas del pre-proyecto también puede ayudar a identificar el riesgo y estas deben estar disponibles.

### 11.2.3 SALIDAS

- .1 Origen del riesgo. La fuente del riesgo son categorías de posibles eventos que pueden afectar el proyecto para bien o para mal. Generalmente esto debe de incluir elementos sin tomar en cuenta frecuencia, probabilidad de ocurrencia o magnitud de pérdida o ganancia. Comúnmente el riesgo incluye:
- Requerimientos de cambio
  - Errores en el diseño, omisiones y malas interpretaciones
  - Una estimación pobre
  - Insuficiencia en las habilidades del personal
- .2 Eventos de riesgo potencial. los eventos de riesgo potenciales son las ocurrencias discretas como un desastre natural o la salida de un miembro específico del equipo que puede afectar el proyecto. Deben identificarse los eventos de riesgo potenciales además de la fuente del riesgo cuando la probabilidad de ocurrencia o magnitud de pérdida es relativamente grande.
- .3 Manifestación del riesgo. Son manifestaciones indirectas del evento real. Como es el retraso en el programa reflejado en el costo y una estimación pobre.
- .4 Entrada a otros procesos. La identificación del riesgo en los procesos pueden identificar una necesidad para futuras actividades en otras áreas. Por ejemplo WBS puede no tenga suficiente detalle para permitir una adecuada identificación del riesgo. Los riesgos son después las entradas a los otros procesos como restricciones o hipótesis.

### 11.3 Análisis Cualitativo del Riesgo

Es el proceso de evaluar el impacto y la probabilidad de los riesgos identificados. Es una forma de determinar la importancia de tratar riesgos específicos y guiar las respuestas a los mismos. Requiere que la probabilidad y consecuencias de los riesgos sean evaluadas usando métodos y herramientas establecidos de análisis cualitativo.

¿Porque queremos ordenar o priorizar los riesgos?

Priorización del riesgo para: guiar decisiones de acción, dirigir esfuerzos a los riesgos críticos, concentrar la atención de la cuantificación del riesgo en donde se requiera e informar a los participantes de manera rápida y concisa.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan de administración del riesgo	.1 Probabilidad e impacto del riesgo	.1 Clasificación general del riesgo del proyecto
.2 Riesgos identificados	.2 Matriz de evaluación de probabilidad e impacto del riesgo	.2 Lista de riesgos ordenados por prioridad
.3 Estado del proyecto	.3 Comprobación de las hipótesis del proyecto	.3 Lista de riesgos para análisis y administración adicional
.4 Tipo de proyecto	.4 Clasificación de la precisión de los datos	.4 Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos
.5 Precisión de los datos		
.6 Escalas de probabilidad e impacto		
.7 Hipótesis		

#### 11.3.1 ENTRADAS

- .1 Plan de administración del riesgo. Este plan es descrito en la sección 11.1.3 como la salida de la planificación de la administración del riesgo.
- .2 Riesgos identificados. los riesgos descubiertos durante el proceso de identificación de riesgos son evaluados junto con su potencial de impacto en el proyecto.
- .3 Estado del proyecto. La incertidumbre de un riesgo depende del progreso del proyecto a través de su ciclo de vida. Al inicio del proyecto, muchos riesgos aún no se han manifestado; el diseño del proyecto es inmaduro y pueden ocurrir cambios, haciendo todo esto posible que luego puedan descubrirse más riesgos.
- .4 Tipo de proyecto. En los proyectos de tipo común o recurrente pueden comprenderse mejor la probabilidad de ocurrencia de sucesos de riesgo y sus consecuencias. Los proyectos que usan tecnología de punta o primera en su clase – o proyectos altamente complejos – tienden a tener mayor incertidumbre.
- .5 Precisión de los datos. La precisión describe la medida en que se conoce y entiende un riesgo. Ella mide la magnitud de información disponible y la confiabilidad de la misma. La fuente de información que fue usada para identificar el riesgo debe ser evaluada.
- .6 Escalas de probabilidad e impacto. Estas escalas, tal como son descritas en la sección 11.3.2.2, serán usadas en la evaluación de dos dimensiones claves del riesgo, tratadas en la sección 11.3.2.1.

- .7 **Hipótesis.** Las hipótesis identificadas en el proceso de identificación de riesgos son evaluadas como potenciales riesgos (ver la sección 4.1.1.5 y 11.2.2.4).

### 11.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Probabilidad e impacto del riesgo.** La probabilidad y las consecuencias de los riesgos pueden ser descritas en términos cualitativos tales como muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo.

**Probabilidad del riesgo.** Es la posibilidad de que un riesgo pueda ocurrir consecuencia del riesgo. Es el efecto en los objetivos del proyecto si el suceso de riesgo ocurre.

Estas dos dimensiones del riesgo son aplicadas a sucesos específicos de riesgo, no al proyecto en su conjunto. El análisis de riesgos usando la probabilidad y las consecuencias ayuda a identificar aquellos riesgos que deben ser tratados agresivamente.

- .2 **Matriz de evaluación de probabilidad e impacto del riesgo.** Se puede construir una matriz para asignar calificaciones de riesgo (muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto) a riesgos o condiciones basándose en la combinación de escalas de probabilidad e impacto. Riesgos con alta probabilidad y alto impacto probablemente requieran un análisis adicional, incluyendo la cuantificación y una gestión de riesgo agresiva (ver figura 11.1).

Una escala de probabilidad de riesgos cae entre 0.0 (no existe probabilidad) y 1.0 (certeza). Evaluar la escala de probabilidad de un riesgo puede ser dificultoso ya que normalmente se usa un juicio experto, el cual a menudo no tiene el beneficio de la información histórica (ver figura 11.2).

La escala de impacto de riesgo refleja la severidad de sus efectos en los objetivos del proyecto. El impacto puede ser ordinal o cardinal, dependiendo de los hábitos de la organización que realiza el análisis. Las escalas ordinales son simplemente valores ordenados por rangos, tales como imperceptible, muy bajo, bajo, moderado, alto, muy alto, las escalas cardinales asignan valores a estas percusiones (ver figura 11.3).

- .3 **Comprobación de las hipótesis del proyecto.** Las hipótesis identificadas deben ser comprobadas sobre la base de dos criterios: estabilidad de la hipótesis y consecuencias para el proyecto si la suposición resultara falsa. Durante el proceso de análisis cualitativo de riesgos debería identificarse las hipótesis alternativas que pueden ser ciertas y comprobarse sus consecuencias en los objetivos del proyecto.
- .4 **Clasificación de la precisión de los datos.** El análisis cualitativo de riesgos requiere información precisa y no tendenciosa para que sea útil a la administración del proyecto. La clasificación de la precisión de la información es una técnica para evaluar el grado con el cual la información acerca de los riesgos es útil para la administración de los mismos. Ello implica examinar:

- El grado de conocimiento del riesgo
- La información disponible acerca del riesgo
- La calidad de la información
- Confiabilidad e integridad de la información

El uso de información de baja precisión – por ejemplo, si un riesgo no es bien atendido – puede llevar a un análisis cualitativo de poco valor para el director del proyecto. Si la calificación de la precisión de la información es inaceptable, se hace necesario recolectar mejor información.

## Evaluación Cualitativa del Riesgo

WBS	Evento de Riesgo	Probabilidad	Impacto	Severidad	Plazo	Estrategia	Acción	responsable
1	2	3	4	5	6	7	8	9

DATOS
1. General y/o elemento WBS
2. Descripción del evento
3. 0.0 – 1.0
4. 0.0 – 1.0 (tiempo, costo y calidad)
5. P + I - (P x I)
6. Permanente, corto mediano y largo
7. Evitar, reducir, transferir y aceptar
8. Medidas a tomar
9. Responsable

Proceso	
1. Ordenar de acuerdo a la Severidad y al plazo	3. Programar y presupuestar Considerando esta información
2. Seleccionar los primeros De la lista para monitoreo y control	4. Actualizar periódicamente la información

Figura 11.1 Matriz de Análisis Cualitativo y Priorización de Riesgos

Escala	Tiempo	Costo	Calidad Desempeño	Impacto
Muy Alta	Retraso Mayor 20%	Sobrecosto Mayor 15%	Inservible	0.90
Alta	Retraso del 10 al 20%	Sobrecosto Del 10 al 15%	Degradación Mayor	0.80
Media	Retraso Menor 10%	Sobrecosto Del 5 al 10%	Degradación Media	0.60
Baja	Elimina Holguras totales	Sobrecosto Del 2.5 al 5%	Degradación Pequeña	0.40
Muy Baja	Elimina holguras libres	Sobrecosto Menor 2.5%	Degradación Mínima	0.20
Imperceptible	No hay Efecto	No hay Efecto	No hay Efecto	0.80

Figura 11.2 Evaluación Cualitativa del impacto de Riesgo

Frase	Probabilidad
Casi seguro	0.90
Probablemente	0.80
Puede ser	0.60
Quizás	0.40
No creo	0.20
Improbable	0.10

Figura 11.3 Evaluación Cualitativa de Probabilidad del Riesgo

### 11.3.3 SALIDAS

- .1 **Clasificación general del riesgo del proyecto.** La clasificación del riesgo puede indicar la posición general del riesgo en un proyecto en la relación a otros proyectos por medio de la comparación de sus calificaciones de riesgo. Esto puede ser usado para asignar personal u otros recursos a proyectos con diferentes de riesgo, para tomar una decisión acerca del proyecto basada en un análisis de costo-beneficio o para respaldar una recomendación de iniciación, continuación o cancelación del proyecto.
- .2 **Lista de riesgos ordenados por prioridad.** Los riesgos y las condiciones pueden ser ordenados por prioridad según diferentes criterios. Esto incluye calificación o nivel (alto, moderado y bajo) de la WBS. Los riesgos pueden ser agrupados en riesgos que requieren respuesta inmediata y riesgos que pueden ser tratados más adelante. Los riesgos que afectan costo, tiempo, funcionalidad y calidad deben ser evaluados separadamente con diferentes calificaciones. Los riesgos críticos deben tener una descripción de los fundamentos con los que se evaluaron, la probabilidad y el impacto.
- .3 **Lista de riesgos para análisis y administración adicional.** Los riesgos clasificados como altos o moderados son los primeros candidatos para un mayor análisis cuantitativo y acciones de administración de riesgos.
- .4 **Tendencias en los resultados del análisis cualitativo de riesgos.** A medida de que se repite el análisis, se puede apreciar una tendencia en los resultados y se puede tornar más o menos urgente e importante encontrar respuestas a los riesgos o efectuar un análisis adicional de los mismos.

### 11.4 Cuantificación del Riesgo

La cuantificación del riesgo involucra la evaluación del riesgo, conocer con determinación cuales eventos de riesgo garantiza una respuesta. Tiene por finalidad analizar numéricamente la probabilidad de cada riesgo y sus consecuencias, así como la magnitud del riesgo total del proyecto. Este proceso usa técnicas tales como la simulación Monte Carlo y el análisis de decisiones.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Tolerancia al riesgo de los interesados	.1 Valor monetario esperado	.1 Oportunidades de seguimiento para responder al riesgo
.2 Origen del riesgo	.2 Sumas estadísticas	.2 Oportunidades de aceptación del riesgo
.3 Eventos potenciales del riesgo	.3 Simulación	
.4 Estimación de costos	.4 Árbol de decisiones	
.5 Estimación de la duración de las actividades	.5 Juicio experto	

#### 11.4.1 ENTRADAS

- .1 Tolerancia al riesgo de los interesados. Diferentes organizaciones e individuos tienen diferentes tolerancias al riesgo. Esto puede ser expresado a través de la definición de las políticas o manifestado en acciones concretas.
- .2 Origen del riesgo. Es descrito en la sección 11.2.3.1 como la salida de la identificación del riesgo
- .3 Eventos potenciales del riesgo. Son descritos en la sección 11.2.3.2 como la salida de la identificación del riesgo.
- .4 Estimación de costos. Descrito en la sección 7.2.3.1 como la salida de la estimación del costo.
- .5 Estimación de la duración de las actividades. Descrito en la sección 6.3.3.1 como la salida de la estimación de la duración de las actividades.

#### 11.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Valor monetario esperado. El valor monetario esperado, es una herramienta para cuantificar el riesgo, es el producto de dos enumeraciones:
  - Probabilidad del riesgo.... Estimado de la probabilidad de que el evento ocurra
  - Evaluación del riesgo (Impacto del evento del riesgo).....Estimado de pérdidas o ganancias en caso de que ocurra el evento.
  - El EMV puede usarse en forma de sumatoria de diferentes eventos de riesgo para obtener el valor total de cierta fase o del producto completo.
  - El EMV puede usarse en los árboles de decisiones.

$$\text{EMV} = \text{PROBABILIDAD} \times \text{IMPACTO}$$

- .2 Sumas estadísticas. Puede usarse para calcular el rango total del costo del proyecto para la estimación de costos de elementos individuales del trabajo. es similar al método PERT para el tiempo, se cuantifican los riesgos relativos a terminar el proyecto dentro del presupuesto autorizado o de posibles alternativas; también se llama el método de los momentos (method of moments).

WBS	Estimación			Distribución Beta			Distribución Triangular		
	\$			Media	Desv. Est	Var.	Media	Desv. Est.	Var.
	0	m	p	x	d	d <sup>2</sup>	x	d	? <sup>2</sup>
1.1.1	150	300	480	305	55.00	3025.00	310	67.45	4549.50
1.1.2	200	280	450	295	41.67	1736.39	310	52.12	2716.49
1.2.1	150	150	150	150	0.00	0.00	150	0.00	0.00
1.2.2	60	100	200	110	23.33	544.29	120	29.44	866.71
1.2.3	300	360	420	360	20.00	400.00	360	24.49	599.76
1.3.1	120	120	120	120	0.00	0.00	120	0.00	0.00
1.3.2	130	200	300	205	28.33	802.59	210	34.88	1216.61
1.3.3	100	120	200	130	16.67	277.89	140	21.60	466.56
1.3.4	140	200	320	210	30.00	900.00	220	37.42	1400.26
1.4.1	500	560	800	590	50.00	2500.00	620	64.81	4200.34
Total	1850	2390	3440	2475		10186.16			16016.24
					100.93			126.56	

**Distribución Beta**

Media=  $x = (o+4m+p)/6$

Desv.Est.=  $d = (p - o)/6$

Varianza=  $d^2 = (d)^2$

**Distribución triangular**

Media=  $x = (o+m+p)/3$

Desv.Est.=  $d = (d^2)^{1/2}$

Varianza=  $d^2 = [(p - o)^2 + (m - o) * (m - p)]/18$

- 3 Simulación. Una simulación usa un modelo que traduce las incertidumbres especificadas a un nivel detallado en su impacto en los objetivos, expresados al nivel de todo el proyecto. Las simulaciones son generalmente realizadas usando la técnica Monte Carlos. Para un análisis de riesgos de costos, la simulación puede usar el método de la ruta crítica (CPM) y Método de evaluación y revisión de programas (PERT).

**Simulación Método Montecarlo**

La simulación Montecarlo pretende que el proyecto se desarrolle muchas veces:

- En cada interacción se generan valores aleatorios, basados en una distribución de probabilidad, para el costo o duración de cada actividad
- Se calcula el costo o la duración total del proyecto
- Se almacena el resultado total de cada iteración
- Se grafica la distribución de probabilidad de los totales, según los resultados obtenidos

**¿Cuántas iteraciones?**

Depende del modelo, número de datos y variables, etc. Solo es práctico usar este método con la ayuda de un software y equipo de cómputo apropiado.

- 4 Árbol de decisiones. Un análisis de decisiones es usualmente estructurado como un árbol de decisiones. Este es un diagrama que describe una decisión bajo consideraciones de elegir una u otra de las alternativas disponibles. Incorpora probabilidades de riesgo y costos/beneficio de cada camino de sucesos y decisiones futuras. Se utiliza el valor esperado para evaluar las ramas del árbol (Probabilidad X Impacto). El mejor valor esperado es el que indica la mejor decisión.



- .5 **Juicio experto.** El juicio experto puede aplicarse en lugar de las técnicas matemáticas antes descritas.

### 11.4.3 SALIDAS

- .1 **Oportunidades de seguimiento para responder al riesgo.** La principal entrada para cuantificar el riesgo es una lista de oportunidades que deben tener seguimiento y aquellos riesgos que requieran atención.
- .2 **Oportunidades de aceptación del riesgo.** El proceso de cuantificación del riesgo también debe de documentarse.
- Fuentes de riesgo y eventos de riesgo que el equipo de la dirección de proyectos ha decidido aceptar o ignorar.
  - ¿Quien tomo la decisión para hacer que?

### 11.5 Respuesta al Riesgo

Es el desarrollo de procedimientos y técnicas para aumentar las oportunidades y reducir los riesgos que afecten los objetivos del proyecto. Ello incluye la identificación y asignación de individuos o sectores para tomar la responsabilidad de cada una de las respuestas al riesgo acordadas. Debe de ser congruente con la severidad del riesgo, con un costo efectivo en relación al desafío, aplicada a tiempo para ser exitosa, realista dentro del contexto del proyecto.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Oportunidades de seguimiento para responder al riesgo	.1 Procura	.1 Plan de administración del riesgo
.2 Oportunidades de aceptación del riesgo	.2 Plan de contingencia	.2 Entradas a otros procesos
	.3 Alternativas estratégicas	.3 Plan de contingencia
		.4 Reservas
		.5 Acuerdos contractuales

#### 11.5.1 ENTRADAS

Las entradas de la respuesta al riesgo se definieron como la salida de la cuantificación del riesgo en la sección 11.2.3.1 y 11.2.3.2.

#### 11.5.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Procura.** La procura es la adquisición de bienes y servicios externos inmediatos a la organización del proyecto. Después de una apropiada respuesta al riesgo. Por ejemplo, riesgos asociados a una tecnología en particular pueden ser mitigados por contrato con una organización que tenga experiencia con este tipo de tecnología.
- .2 **Plan de contingencia.** El plan de contingencia define la acción de pasos para ser tomado si un evento de riesgo identificado debe ocurrir.
- .3 **Alternativas estratégicas.** El desarrollo de un plan de contingencia pueden prevenirse a menudo el costo de una acción a tomar si ocurre el riesgo.

- **Estrategias de respuesta al riesgo**
  - **Evitación.** Cambiar el plan del proyecto para eliminar el riesgo o sus condiciones o para proteger los objetivos del proyecto de su impacto( modificar el alcance, usar opciones alternativas, cambiar la tecnología, cancelar el proyecto)
  - **Transferencia o Deflección.** Busca trasladar las consecuencias de un riesgo a una tercera parte conjuntamente con la responsabilidad por la respuesta (mediante seguros o finanzas, mediante contratación)
  - **Mitigación.** Busca reducir la probabilidad y/o consecuencias de sucesos adversos de riesgo a un limite aceptable (elegir tecnología conocida con menor probabilidad de falla: elegir personal mejor capacidad; sistemas de respaldo; etc.)
  - **Aceptación.** Indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan del proyecto para tratar el riesgo o es incapaz de identificar cualquier otra estrategia de respuesta adecuada (asignación de contingencia en tiempos y recursos)

### 11.5.3 SALIDAS

- .1 **Plan de administración del riesgo.** El plan de administración del riesgo debe documentar los procedimientos utilizados a través del proyecto. Como la documentación de la identificación y cuantificación del riesgo. Esto debe cubrir quien es el responsable de la dirección de las diferentes áreas del riesgo, Como que serán implementados los planes de contingencia, y como se asignaran las reservas. El plan de administración del riesgo puede ser formal e informal, basado según las necesidades del proyecto. El plan de administración del riesgo es un auxiliar del plan general del proyecto.
- .2 **Entradas a otros procesos.** Seleccionar o sugerir estrategias alternativas, planes de contingencia, anticipar la procura, y otros riesgos relacionados deben ser todos alimentados anteriormente en los procesos apropiados en las otras áreas del conocimiento.
- .3 **Plan de contingencia.** El plan de contingencia es predefinir acciones encaminadas a ser tomadas si un evento de riesgo identificado debe ocurrir. Los planes de contingencia son generalmente parte del plan de administración del riesgo, pero ellos pueden también ser integrados dentro de otras partes del plan general del proyecto.
- .4 **Reservas.** Una reserva es una prevención en el plan del proyecto para mitigar costo y/o programar el riesgo.
- .5 **Acuerdos contractuales.** Los acuerdos contractuales y otros elementos pueden ser integrados dentro del servicio del seguro en el orden de evitar o mitigar el riesgo. Los términos contractuales y condiciones tienen efectos significativos en el grado de reducir el riesgo.

### 11.6 Control del Riesgo

Proceso que se ocupa del seguimiento de los riesgos identificados, de la supervisión de los riesgos residuales y de la identificación de nuevos riesgos, asegurando la ejecución de los planes de riesgo y evaluando su eficacia en la reducción del mismo.

El propósito de supervisar los riesgos es determinar si:

- Las respuestas a los riesgos han sido implementadas como fueron planeadas

- Las acciones de respuesta a los riesgos son tan efectivas como se esperaba o si se deben desarrollar nuevas respuestas
- Las hipótesis del proyecto son aún válidas
- La exposición a los riesgos ha cambiado desde su anterior estado, a través del análisis de las tendencias
- Un disparador de riesgo ha ocurrido
- Se ha seguido políticas y procedimientos apropiados
- Han aparecido u ocurrido riesgos que no habían sido previamente identificados

El control de riesgos puede involucrar la elección de estrategias alternativas, la implementación de un plan de contingencia, la toma de acciones correctivas o la replanificación del proyecto.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan de administración del riesgo	.1 Auditoría a la respuestas al riesgo del proyecto	.1 Planes de soluciones alternativas
.2 Plan de contingencia	.2 Revisiones periódicas al riesgo del proyecto	.2 Acciones correctivas
.3 Comunicaciones del proyecto	.3 Análisis del valor del trabajo realizado	.3 Solicitudes de pedido de cambio
.4 Identificación y análisis adicional de riesgos	.4 Medición del rendimiento técnico	.4 Actualizaciones al plan de respuesta al riesgo
.5 Cambios de alcance	.5 Planificación adicional de respuesta al riesgo	.5 Base de datos de riesgos
		.6 Actualización a los listados de verificación de riesgos

#### 11.6.1 ENTRADAS

- .1 Plan de Administración del riesgo. Este es descrito en la sección 11.5.3.1 como la salida de la respuesta al riesgo.
- .2 Plan de contingencia. Descrito en la sección 11.5.3.3 como la salida de la Respuesta al Riesgo.
- .3 Comunicaciones del Proyecto. Los resultados del trabajo y otros registros del proyecto, descritos en la sección 10.3.1, proveen información acerca del rendimiento y los riesgos del proyecto. Los reportes comúnmente usados para supervisar y controlar los riesgos incluyen registros de temas pendientes, listas de acciones, disparadores de riesgo o avisos de escalamiento.
- .4 Identificación y análisis adicional de riesgos. A medida que el rendimiento del proyecto es medido y reportado puede aparecer riesgos potenciales previamente no identificados. para estos casos deberá de implementarse el ciclo de los cinco procesos de la administración del riesgo.
- .5 Cambios del Alcance. Los cambios del alcance son descritos en la sección 5.5.3.1.

---

### 11.6.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 **Auditoría a la Respuestas al Riesgo del Proyecto.** Se realizan para controlar el riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.
- .2 **Revisiones Periódicas al Riesgo del Proyecto.** Se usan para evaluar el estado actual del riesgo. Deben ser regularmente programadas, la calificación y el establecimiento de prioridades pueden cambiar durante la vida del proyecto.
- .3 **Análisis del Valor del Trabajo Realizado.** Es usado para supervisar el rendimiento general del proyecto, comparándolo con el plan de referencial inicial. Los resultados del análisis de valor del trabajo realizado puede indicar desvíos potenciales de los objetivos de costo y tiempo del proyecto y su terminación.
- .4 **Medición del rendimiento técnico.** Compara los logros técnicos durante la ejecución del proyecto con lo programado en el plan de resultados técnicos a obtener en función del tiempo.
- .5 **Planificación Adicional de Respuesta al Riesgo.** Si emerge un riesgo que no fue anticipado en el plan de respuesta o su impacto en los objetivos es mayor que lo esperado, la respuesta planificada podría no ser adecuada. En estos casos será necesarios realizar una planificación de respuesta adicional para controlar el riesgo.

### 11.6.3 SALIDAS

- .1 **Planes de Soluciones Alternativas.** Estas son respuestas no planificadas a la ocurrencia de riesgo que fueron previamente aceptados o no identificados.
- .2 **Acciones Correctivas.** Consiste en llevar a cabo las acciones del plan de contingencia o de las soluciones alternativas.
- .3 **Requerimientos de Cambio.** La implementación de planes de contingencia o soluciones alternativas derivan frecuentemente en un requerimiento de cambio al plan del proyecto para dar así respuesta al riesgo. El resultado es la emisión de un requerimiento de cambio que es gestionado por el control de cambios integrado, tal como se describe en la sección 4.3.1.3 como la entrada del control de cambios de la integración del proyecto.
- .4 **Actualizaciones al Plan de Respuesta al Riesgo.** La implementación de controles de riesgo pueden reducir el impacto o la probabilidad de los riesgos identificados. la clasificación de los riesgos debe ser reevaluada de forma tal que los riesgos nuevos e importantes sean adecuadamente controlados.
- .5 **Base de Datos de Riesgos.** Lugar de almacenamiento que facilita la recolección, mantenimiento y análisis de la información reunida y usada en los procesos de administración del riesgo.
- .6 **Actualización a los listados de Verificación de Riesgos.** Ayudaran a la administración de riesgos de futuros riesgos.

## 11.7 Ejemplo del Plan del Riesgo

PLAN DEL RIESGO	
<b>A: Información General</b>	
Número del Proyecto Adscripción: Preparado por:	Fecha: Revisión: Autorizado por:
<b>B: Antecedentes</b>	
Descripción General del Proyecto	
<b>C: Objetivo</b>	
Desarrollar el plan de contingencias aplicable al desarrollo del proyecto, a través de la metodología de administración del riesgo del proyecto, consistente en los procesos de identificación, cuantificación, respuesta y control; esta última etapa se aplicará durante el desarrollo del proyecto.	
<b>D: Alcance</b>	
El alcance del trabajo consistirá en elaborar el plan de contingencia del riesgo del, basado en la revisión y análisis de las situaciones internas y externas donde se desarrollará el proyecto, los cuales pueden ser resumidos en los siguientes riesgos:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Planeación</li> <li>◆ Organización</li> <li>◆ Control</li> <li>◆ Técnicos</li> <li>◆ Financiero</li> <li>◆ Mercado mundial</li> <li>◆ Conflictos sociales</li> <li>◆ Climatológicos</li> </ul>	
<b>E: Administración del Riesgo</b>	
La administración del riesgo incluye los procesos concernientes a la identificación, cuantificación, respuesta y control de respuesta al riesgo del proyecto. Estos incluyen maximizar los resultados de los eventos positivos y minimizar los eventos de consecuencias adversas posibles, bajo los siguientes procesos:	
<b>1. Identificación del Riesgo</b>	
Determinar el riesgo factible de afectar el desarrollo del proyecto bajo un escenario normal de operación. Estos pueden ser internos y externos del proyecto, los internos son cosas que el equipo de trabajo puede controlar o influenciar como la asignación de recursos. Los externos son cosas que afectan más allá del control del equipo de trabajo, como mercado o acciones gubernamentales. Documentar las características de cada uno.	
<b>2. Cuantificación del Riesgo</b>	
Evaluar el riesgo y las posibles interacciones con otros eventos. La cuantificación del riesgo involucra evaluar el riesgo y las interacciones del riesgo para valorar el rango de posibilidades de terminación del proyecto según su plan original.	

**PLAN DEL RIESGO (CONT....)****3. Control de Respuesta al Riesgo**

El control de la respuesta al riesgo involucra la administración de ejecución del riesgo y el plan para responder a todos los eventos del riesgo en el curso del proyecto. Cuando los cambios ocurren el ciclo básico de identificación, cuantificación y respuesta es repetido. Esto es importante para entender, que incluso el análisis más exhaustivo no logra identificar todos los riesgos y probabilidades correctamente; control e iteración son requeridos.

**F: Metodología Utilizada en el Análisis del Riesgo**

La metodología utilizada tiene la base del método científico, al tomar como principal premisa la observación, hipótesis (experiencia), simulación, comprobación, teoría, planes

**G: Consideraciones Generales**

Se deben considerar todas las premisas económicas, información básica sobre los rendimientos de producción, se considera que los recursos humanos son suficientes para la administración del proyecto, se considera que no habrá cambio de de contratista así como de proveedores, aplicación de leyes y normas, generación de respuesta al riesgo 80/20 es decir mayor impacto en costo y/o tiempo mayor probabilidad de ocurrencia.

**H: Plan de Toma de Decisiones**

El plan de toma de decisiones consiste en la elaboración de un plan de respuesta al riesgo, comúnmente conocido como plan de contingencia, el cual considera que los eventos de mínimo riesgo son eliminados con una buena programación y en el caso de ocurrir otros eventos se tomaran acciones concretas.

## CAPITULO XII - ADMINISTRACIÓN DE LA PROCURA

La última área del conocimiento de acuerdo al PMI es la administración de la procura del proyecto incluye los procesos necesarios para adquirir bienes y servicios a organizaciones externas, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. Incluye los siguientes procesos principales:

- 12.1 PLANEACIÓN DE LA PROCURA
- 12.2 PLANEACIÓN DE LA SOLICITACIÓN
- 12.3 REQUERIMIENTOS / SOLICITACIÓN
- 12.4 SELECCIÓN DE LOS PROVEEDORES
- 12.5 ADMINISTRACIÓN DEL CONTRATO
- 12.6 CIERRE DEL CONTRATO

La Administración de la Procuración del Proyecto esta discutida desde la perspectiva del comprador en la relación comprador-vendedor. La relación comprador-vendedor puede existir a muchos niveles en un solo proyecto. Dependiendo del área de aplicación, el vendedor puede ser llamado contratista, vendedor, proveedor.

### Administración de la Adquisición

- Es analizada desde la perspectiva del cliente, considerando la relación cliente – vendedor
- El cliente es el comprador de bienes y servicios
- El cliente es el principal interesado para el vendedor
- Proporcionan los bienes o servicios externos a la organización que requiere el proyecto
- Los términos y condiciones del contrato se convierten en entradas claves para muchos de los procesos del vendedor. El contrato puede en realidad contener las entradas (Ej., entregas principales, hitos claves, objetivos de costo) o puede limitar las opciones del equipo de proyecto (Ej., aprobación del comprador sobre decisiones de staffing es muchas veces requerido en proyectos de diseño).

Este capítulo asume que el vendedor es externo a la organización ejecutora sin embargo, es igualmente aplicable a acuerdos formales planteados con otras unidades de la organización ejecutora. Cuando se involucran acuerdos informales, los procesos descritos en la Administración de Recursos Humanos, Capítulo 9, y Administración de las Comunicaciones del Proyecto, Capítulo 10, son más probables de aplicar.

### Áreas del Conocimiento Relacionadas con la Procura

- Alcance.- Se define lo que se debe de adquirir (Enunciado del trabajo SOW)
- Tiempo.- Identifica los hitos(milestones) de los principales compromisos)
- Costo.- Proporciona las estimaciones base
- Calidad.- Los productos o servicios del proveedor o contratista deben de cumplir con los requerimientos del cliente
- Riesgo.- Estimar las reservas de contingencia para proteger los objetivos del proyecto y la definición del tipo de contrato
- Recursos Humanos.- Definición de roles, y responsabilidades y niveles de autoridad y considerar al proveedor o contratista como parte del grupo del proyecto
- Comunicaciones.- Establecer buenas relaciones con el proveedor

## 12.1 Planeación de la Procura

Es el proceso de identificación de aquellas necesidades del proyecto que serán alcanzadas mejor con la adquisición de productos y/o servicios fuera de la organización y debería ser realizada durante la definición del alcance del proyecto. Este proceso considera a quién, cómo, qué, porqué, donde, cuanto y cuándo contratar. La planeación es la etapa de mayor impacto dentro de la realización de un proyecto, debido a que durante esta etapa se toman decisiones trascendentes, en oportunidad, tipo, monto, etc.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Definición del alcance	.1 Análisis de hacer o comprar	.1 Plan de administración de la procura
.2 Descripción del producto	.2 Juicio experto	.2 Informe(s) del trabajo
.3 Recursos para la adquisición	.3 Selección del tipo de contrato	
.4 Condiciones del mercado		
.5 Otras salidas de la planeación		
.6 Restricciones		
.7 Hipótesis		

### 12.1.1 ENTRADAS

- .1 **Definición del alcance.** La definición del alcance describe los límites actuales. Este provee de información importante a cerca de las necesidades y estrategias que deben ser consideradas durante la planeación de la procura.
- .2 **Descripción del producto.** La descripción del producto del proyecto provee información importante sobre cualquier tema o aspecto técnico que deberá ser considerado durante la planificación de la procura.
- .3 **Recursos para la adquisición.** Si la organización ejecutante no tiene un grupo formal de contrataciones, entonces el equipo del proyecto deberá contar con los recursos y conocimientos necesarios para realizar las actividades de la procura.
- .4 **Condiciones del mercado.** Los procesos de la planeación de la procura debe de considerar que productos y servicios son disponibles en el mercado, quien los provee y bajo que condiciones.
- .5 **Otras salidas de la planeación.** A medida que otras salidas de la planeación estén disponibles, deben ser consideradas durante la planeación de la procura. Las salidas de la planeación de otros procesos, que deben ser consideradas a menudo, incluyen estimaciones preliminares de tiempo y costo, planes de administración de la calidad, proyección del flujo de ingresos y egresos, WBS, riesgos identificados y recursos humanos planificados.
- .6 **Restricciones.** Las restricciones son factores que limitan las opciones del comprador. Una de las restricciones más comunes en muchos proyectos es la disponibilidad de fondos.



**.7 Hipótesis.** Las hipótesis son factores que para fines de la planeación deberán ser considerados como verdaderos, reales o ciertos.

### 12.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

**.1 Análisis de hacer o comprar.** Esta es una técnica de administración general que puede determinar que producto en particular puede ser producido en costo y de forma efectiva por la organización ejecutante.

- **Hacer**

- El producto o servicio es desarrollado en la organización
- Se deben de analizar los costos directos e indirectos
- ¿Más barato?
- Se facilita la integración de operaciones
- Se aprovecha el uso de la capacidad existente
- Existe control directo
- Se mantiene la confidencialidad de diseño y producción
- Se evita a proveedores poco confiables
- Se estabiliza la fuerza de trabajo de la organización

- **Comparar**

- Comprar el producto o servicio
- Costos reales
- ¿Más barato?
- Se utilizan las habilidades de los proveedores
- Cuando los requerimientos de productos o servicios son pequeños (no rentables para producir)
- Cuando existen capacidad limitada en la organización
- Ayuda a incrementar la fuerza de trabajo en el mercado
- Existe un mantenimiento de proveedores calificados
- Existe un control indirecto por parte de la organización

**.2 Juicio experto.** El juicio experto es requerido para determinar las entradas a estos procesos. Estos servicios son provistos por algún individuo o grupo con conocimientos o entrenamiento especializado.

- Otras áreas de la organización ejecutante
- Consultores
- Asociaciones de profesionales y técnicos
- Grupos industriales

**.3 Selección del tipo de contrato.** La selección del tipo de contrato varía de acuerdo a al tipo de compra, existen tres categorías:

- **Contrato a precio fijo o cantidad total.** Esta categoría de contrato involucra un precio fijo para un producto claramente definido. Si la definición del producto no es bien definida, tanto el comprador como el vendedor están tomando riesgo. El comprador no puede recibir el producto que necesita o el vendedor puede tener gastos adicionales para entregar el producto.
- **Contratos de reembolso.** Este tipo de contrato involucra el pago del costo real al vendedor. Los costos son clasificados en directos e indirectos. Los costos directos son aquellos que están vinculados directamente con el proyecto, los indirectos son costos asignados por el contratista a su proyecto, como costos del negocio.

- **Contrato de precios unitarios.** Se le paga una cantidad fija al vendedor por unidad de servicio, y el valor total del contrato esta en función a las cantidades necesarias para a completar el trabajo

### 12.1.3 SALIDAS

**.1 Plan de administración de la procura.** El plan de administración de la procura debe de describir como los procesos restantes deberán ser manejados, por ejemplo:

- ¿Qué tipo de contrato debe ser usado?
- Si se requieren estimaciones independientes para los criterios de evaluación, ¿Quién las reunirá? ¿Cuándo?
- Si la organización ejecutante tiene un departamento de compras
- Se es necesario estandarizar los documentos de procura, ¿Dónde pueden estos ser buscados?
- ¿Cómo se administraran los múltiples proveedores?
- ¿Cómo se coordinara la procura con otros aspectos del proyecto tales como la programación y el reporte de rendimiento?

**.2 Informe(s) del trabajo.** El reporte del trabajo (SWO) describe el artículo con suficiente detalle para permitir a los vendedores determinar si pueden proveerlo. Este informe debe ser tan claro, completo y conciso como sea posible, debe de incluir la descripción de cualquier servicio complementario requerido, como son el soporte operativo para el artículo adquirido después de finalizado el proyecto.

## 12.2 Planeación de la Solicitación

La planeación de la solicitud involucra preparar lo documentos necesarios para obtener respuestas de probables proveedores y definir cómo se cumplirán las necesidades del proyecto.

ENTRADAS	TECNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Plan de administración de la procura	.1 Formularios Standard	.1 Documentos de la procura
.2 Informe(s) del trabajo	.2 Juicio experto	.2 Criterios de evaluación
.3 Otras salidas de la planeación		.3 Informe(s) de la actualización del trabajo

### 12.2.1 ENTRADAS

**.1 Plan de administración de la procura.** La planeación de la procura debe de alinearse con las estrategias corporativas de adquisiciones, ¿las adquisiciones deben de ser centralizadas por medio del corporativo o descentralizadas a través del proyecto? Se deben de analizar ventajas y desventajas, disponibilidad de documentos estándar tales

como: formatos de concursos, términos y condiciones de órdenes de compra y contratos, ventajas al usar formatos estándar. Descrito en la sección 12.1.3.1 como la salida de la planeación de la procura.

- .2 Informe(s) del trabajo. Descrito en la sección 12.1.3.2 como la salida de la planeación de la procura.
- .3 Otras salidas de la planeación. Otras salidas de la planeación podrían haber sido modificadas desde que fueron consideradas para planificar la procura, estas tendrán que ser revisadas nuevamente como parte del proceso. En particular la planeación de la solicitud debe ser coordinada con la programación del proyecto.

## 12.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Formularios Standard. Los formularios Standard pueden incluir contratos Standard, descripción Standard del producto a adquirir, versiones estandarizadas de todos o parte de los documentos realizados.
- .2 Juicio experto. Descrito en la sección 12.1.2.2 como las técnicas y herramientas de la planeación de la procura.

## 12.2.3 SALIDAS

- .1 Documentos de la procura (Adquisición). Los documentos de procura se usan para solicitar propuestas a los potenciales vendedores (licitaciones), estos documentos deberán contener siempre la descripción del producto más importante, una descripción del formato de respuesta deseado, y cualquier especificación contractual requerida. Tienen que ser suficientemente rigurosos para asegurar respuestas consistentes y comprobables, pero con suficiente flexibilidad para permitir a los vendedores sugerir mejores alternativas para satisfacer los requerimientos.

### Tipos de Documentos de la Adquisición:

- RFI – Solicitud de Información (Request for Information)
    - proveedores interesados por favor respondan!
  - RFP – Solicitud de Propuesta (Request for Proporsal)
    - Opciones de solución, creatividad del proveedor
    - Se presenta en forma explícita
    - Concisa, específica, sin ambigüedades, realista y completa
    - Los criterios de selección de propuestas deben de ser claros
  - RFQ – Solicitud de Cotización (Request for Quotation) con énfasis en precio
  - IFB – Invitación a Licitación (Ivitation for Bid) con énfasis en precio
- .2 Criterios de evaluación. Son usados para calificar o ponderar las respuestas, los criterios de evaluación son generalmente parte de los documentos de la procura, y deberán de considerar entre otros conceptos los siguientes:
    - Datos de la empresa, nombre de la empresa, nombre del representante, puesto, dirección, teléfono, fax, correo electrónico, etc.
    - Acta constitutiva
    - Estructura organizacional
    - Experiencia en el desarrollo de productos y servicios
    - Relación de proyectos relevantes realizados en los últimos 3 años
    - Experiencia promedio en la plantilla de trabajo

- Curriculum vitae del personal líder, relación de peritos
- Tabuladores de precios de la Hora-Hombre por categoría y por especialidad
- Certificación en las normas ISO-9000
- Solvencia económica
- Infraestructura (Horas-Hombre, equipo de cómputo, softwer, etc.)
- Procedimientos de trabajo, Manual de aseguramiento de Calidad, códigos, estándares, normas etc.
- Registro ante cámaras, padrón del cliente, etc.
- Declaración de no encontrarse bajo ninguna situación problemática con clientes anteriores

**.3 Informe(s) de la actualización del trabajo.** Descrito en la sección 12.1.3.2 como la salida de la planeación de la procura.

### 12.3 Requerimientos / Solicitud

La solicitud incluye la obtención de información de posibles vendedores que puedan satisfacer las necesidades del proyecto a través de concursos, respuestas a cuestionarios, presentaciones, juntas de aclaraciones, etc.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Documentos de la procura .2 Lista de vendedores calificados	.1 Conferencia de licitantes .2 Publicidad	.1 Propuestas

#### 12.3.1 ENTRADAS

- .1 Documentos de la procura. Los documentos de la procura se describen en la sección 12.2.3.1 como la salida de la planeación de la solicitud.
- .2 Lista de vendedores calificados. Algunas organizaciones tienen listas en archivos de vendedores calificados. Esta lista generalmente tiene información relevante de la experiencia y otras características de los vendedores calificados. Estas listas están disponibles en catálogos, directorios y fuentes similares.

#### 12.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Conferencia de licitantes. Son reuniones con vendedores potenciales previas a la preparación de la propuesta. Estas reuniones son usadas para asegurar que todos los vendedores tienen un entendimiento claro y común de la adquisición.
- .2 Publicidad. La lista de potenciales vendedores puede ampliarse colocando anuncios en publicaciones de circulación general, tales como periódicos, publicaciones especializadas.

### 12.3.3 SALIDAS

- .1 Propuestas. Son documentos preparados por el vendedor que describen las habilidades y voluntades para proveer el producto requerido. Estos son preparados de acuerdo con los requerimientos de los principales documentos de la procura, pueden ser complementada con una presentación oral, no representan costo para el cliente o para el proyecto.

### 12.4 Selección de los Proveedores

La selección de los proveedores implica la recepción de las ofertas o propuestas y la aplicación de los criterios de evaluación para elegir un proveedor.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Propuestas	.1 Negociación del contrato	.1 contrato
.2 Criterios de evaluación	.2 Sistema de ponderación	
.3 Políticas organizacionales	.3 Sistema de selección	
	.4 Estimaciones independientes	

#### 12.4.1 ENTRADAS

- .1 Propuestas. Las propuestas son descritas en la sección 12.3.2.1 como la salida de la solicitud.
- .2 Criterios de evaluación. Son descritos en la sección 12.2.3.2 como la salida de la planeación de la solicitud.
- .3 Políticas organizacionales. Algunas o todas las organizaciones involucradas en el proyecto pueden tener políticas formales e informales que pueden afectar la evaluación de las propuestas.

#### 12.4.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Negociación del contrato. La negociación del contrato involucra una clara y mutua estructura y requerimientos del contrato previo a la asignación del contrato. Este tiene que reflejar todos los acuerdos alcanzados. Generalmente involucra pero no se limita a responsabilidades y autoridades, términos aplicables y leyes, enfoque administrativo técnico y de negocios, financiación del contrato y precio.

##### Etapas de la Negociación

- Protocolo. Presentación y definición de ambiente de la negociación
- Prueba. Identificación de los problemas
- Inicio de regateos. Se realiza concesiones
- Cierre. Se documenta el acuerdo
- Acuerdo. Se asegura que ambas partes entiendan exactamente el mismo acuerdo y se concluye la negociación

### Tácticas de Negociación

- **Fecha límite.** Una parte limita el tiempo involucrado en la negociación
  - **Sorpresa.** Una parte proporciona nueva información y la otra no estaba preparada
  - **Autoridad Limitada.** Una técnica dilatoria. Una parte argumenta no tener la autoridad suficiente para tomar decisiones al momento
  - **Falta alguien.** La persona con la autoridad suficiente esta ausente
  - **Justa Y Razonable.** Comparación de la situación actual con alguna previa en la cual ya se habían aceptado las condiciones por negociar
  - **Razonamiento en Conjunto.** Ambas partes difieren, pero se necesitan mutuamente
  - **Retirarse.** Hacer un falso ataque en algún asunto y después ceder
  - **Irrazonable.** Algún asunto no se puede resolver, por lo tanto se sugiere un tercero, esto puede hacer que la otra parte llegue a un acuerdo
  - **Hecho Consumado.** Lo que se ha acordado no será revisado o cambiado
- .2 **Sistema de ponderación.** Un sistema de ponderación es un método para cuantificar datos cualitativos con el objetivo de minimizar los efectos que perjudiquen la selección del proveedor.

#### Ejemplos de criterios del sistema de ponderación

- Los puntos bases serán porcentajes fijos
- La propuesta técnica del oferente se considerará no solvente si se obtiene el 70% de los posibles puntos a ganar; por lo que no se procederá a la apertura de su propuesta económica
- Los puntos obtenidos en la medición acumulada mínima total para la aceptación de las propuestas será de 70 puntos
- El proveedor ganador de la licitación será el que obtenga la mayor cantidad de puntos ganados de la evaluación técnica-económica
- El procedimiento para obtener los puntos ganados será dando una calificación a la documentación evaluada. La calificación máxima será de 100% y la mínima de 1% esta calificación será multiplicada por los puntos base
- Será motivo de descalificación si alguna información requerida no se presenta en la propuesta

#### Ejemplo de Matriz de Ponderación

Criterios de Evaluación	Puntos Base	Calificación de proveedores			Puntos Ganados		
		A	B	C	A	B	C
1.- Propuesta Técnica							
1.1.- Experiencia del proveedor							
a.- Curriculum del proveedor	3	4	6	3	12	18	9
b.- Carátulas de los contratos de los trabajos indicados en el curriculum	6	5	5	7	30	30	42
c.- Testimonios documentales de haber realizado proyectos similares en los últimos 3 años (podrán ser cartas de entrega – recepción o cartas de aceptación del cliente, etc.)	9	4	8	5	36	72	45
d.- Relación de contratos que hayan celebrado con la administración pública y con particulares, señalando el importe total contratado, avance a la fecha, nombre de la empresa contratante, nombre y número telefónico de las personas que den referencias	2	6	3	8	12	6	16
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>				<b>90</b>	<b>126</b>	<b>112</b>

- .3 **Sistema de selección.** Un sistema de selección involucra establecer el mínimo de requerimientos a ejecutar de unos o más criterios de evaluación.

- .4 **Estimaciones independientes.** Para varias adquisiciones la organización compradora puede preparar sus propias estimaciones independientes como una validación de los precios propuestos.

### 12.4.3 SALIDAS

- .1 **Contrato.** Un contrato es un acuerdo mutuo que obliga al vendedor a proveer un producto específico y obliga al comprador a pagar por él. Un contrato es una relación sujeta a remediarse en la corte. Los acuerdos pueden ser simples o complejos, usualmente reflejan la simplicidad o complejidad del producto. Estos pueden ser llamados contratos, un acuerdo, un subcontrato, una orden de compra o un memorando de entendimiento.

Muchas organizaciones tienen políticas organizacionales y procedimientos que definirán quién puede asignar acuerdos de parte de la organización. Sin embargo todos los documentos están sujetos a una revisión o aprobación con el objetivo de asegurarse de que el producto o servicio satisfaga la necesidad identificada.

#### Contenido del Contrato

- Declaraciones del "cliente" y "contratista"

#### Cláusulas

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objeto del contrato</li> <li>• Monto del contrato</li> <li>• Plazo de ejecución</li> <li>• Plazo a la terminación</li> <li>• Anticipos</li> <li>• Garantías</li> <li>• Requisitos de las fianzas de garantía</li> <li>• Forma de pago</li> <li>• Penas convencionales</li> <li>• Forma de reintegración de pagos en exceso</li> <li>• Ajuste de costos</li> <li>• Suspensión temporal del contrato</li> <li>• Terminación anticipada rescisión administrativa del contrato</li> <li>• descripción de los trabajos</li> <li>• Bitácora</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de los trabajos</li> <li>• Representante de la contratista</li> <li>• Relaciones laborales</li> <li>• Responsabilidades del contratista</li> <li>• Obligaciones</li> <li>• Suministros por el "cliente"</li> <li>• Disponibilidad de inmuebles y documentos administrativos para el "contratista"</li> <li>• Otras estipulaciones específicas (deducciones)</li> <li>• Controversias técnicas y administrativas</li> <li>• Interpretación</li> <li>• Firma por ambas partes</li> <li>• Firma de testigos de ambas partes</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 12.5 Administración Contractual

La administración contractual es el proceso que asegura que los vendedores cumplan con los requerimientos contractuales. En la administración contractual se integraran y coordinaran los siguientes procesos de la administración de proyectos descritos anteriormente:

- Plan de ejecución del proyecto
- Informe del rendimiento
- Control de calidad
- Control del cambio

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Contrato	.1 Sistema de control de cambios del contrato	.1 correspondencia
.2 Resultados del trabajo	.2 Reporte de rendimiento	.2 cambios del contrato
.3 Requerimientos de cambio	.3 Sistema de pago	.3 solicitudes de pago
.4 Facturas del vendedor		

### 12.5.1 ENTRADAS

- .1 Contrato. Descrito en la sección 12.4.3.1 como la salida de la selección de los proveedores.
- .2 Resultados del trabajo. Los resultados del trabajo de los vendedores – ¿Qué entregables han sido completados y cuáles no?, ¿En qué medida se han cumplido los estándares de calidad?, ¿Qué gastos se han realizado o comprometido – son recolectados como parte del plan de ejecución.
- .3 Requerimientos de cambio. Los requerimientos de cambio incluyen las modificaciones al contrato, a la descripción del producto o servicio a ser provisto. Si trabajo del vendedor no es satisfactorio, la decisión de terminar con el contrato también es un requerimiento de cambio. Los cambios donde no se llega a un acuerdo mutuo reciben el nombre de controversias o apelaciones.
- .4 Facturas del vendedor. El vendedor debe de suministrar facturas desde el momento del requerimiento de compra hasta el pago del trabajo realizado. Los requerimientos de facturación como la documentación de respaldo tendrán que ser definidos en el contrato.

### 12.5.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Sistema de control de cambios del contrato. Define los procesos por los cuales el contrato puede ser modificado. Esto incluye papeleo administrativo, sistema de seguimiento, procedimientos de resolución de disputas y niveles de aprobación necesarios para autorizar los cambios. El sistema de control de cambios puede ser incluido en el sistema general de control de cambios.
- .2 Reporte de rendimiento. Reportan que tan efectivamente el vendedor esta logrando los objetivos del contrato. El reporte del rendimiento debe ser incluido en el reporte general del rendimiento.
- .3 Sistema de pago. El pago a los vendedores usualmente son manejados por un sistema contable de la organización ejecutante. En los proyectos grandes con muchos o complejos se desarrollan sistemas propios.

### 12.5.3 SALIDAS

- .1 Correspondencia. Los términos y condiciones del contrato a menudo requieren documentación escrita de ciertas comunicaciones entre el vendedor y el comprador. Tales como avlso de rendimiento y cambios en el contrato o aclaraciones.



- .2 Cambios del contrato. Los cambios (aprobados y no aprobados) son alimentados a través de la planeación apropiada del proyecto, los procesos de procura del proyecto y el plan del proyecto u otra información relevante.
- .3 Solicitudes de pago. Esto asume que el proyecto esta usando un sistema de pago externo. Si el proyecto cuenta con un sistema de pago propio interno, la salida aquí deberá ser "pago".

## 12.6 Cierre Del Contrato

El cierre del contrato es similar al cierre administrativo, el cual implica la verificación del producto. Es decir si todo el trabajo fue completado satisfactoriamente y de forma correcta. Cierre administrativo. Actualización de registros y archivos.

ENTRADAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	SALIDAS
.1 Documentación del contrato	.1 Auditorías de la procura	.1 Archivos del contrato .2 Aceptación formal y cierre

### 12.6.1 ENTRADAS

- .1 Documentación del contrato. La documentación del contrato incluye, pero no se limita a, el contrato propiamente, programa de respaldo, requerimientos y aprobación de cambios al contrato, mucho vendedores desarrollan técnicas de documentación, informes de rendimiento, documentos financieros (facturas y pagos), los resultados de cualquier inspección contractual.

### 12.6.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

- .1 Auditorías de la procura. La auditoría de la procura es una revisión estructural de los procesos de la procura desde el plan de la procura a través del contrato administrativo. El objetivo de las auditorías de la procura es la identificación del éxito o fracaso, que sean útiles para la adquisición de otros artículos o en otros procesos dentro de la organización ejecutante.

### 12.6.3 SALIDAS

- .1 Archivos del contrato. Se debe preparar un index completo para la inclusión final en los registros finales del proyecto.
- .2 Aceptación formal y cierre. Las personas responsables del contrato administrativo del proyecto deben entregar al vendedor un documento formal escrito de que el contrato ha sido completado. Los requerimientos para la aceptación y cierre son usualmente definidos en el contrato.

#### Terminación del contrato

- Terminación por conveniencia: se recompensa al proveedor o contratista por el trabajo completado y aceptado a la fecha y por los gastos que pueda demostrar.

- **Terminación por incumplimiento.** El proveedor o contratista falla en el desempeño del proyecto, se le paga solo el trabajo aceptado a la fecha, el proveedor o contratista es sujeto a penas o demandas legales por incumplimiento

#### Pasos para el cierre del Contrato

- **Verificación de cumplimientos de requerimientos del contrato (Punchlist)**
- **Aceptación formal**
- **Evaluación de desempeño por el "cliente"**
- **Evaluación de desempeño por el "proveedor o Contratista"**
- **Actualización de archivos del proyecto y bases de datos histórica**

### 12.7 Ejemplo del Plan de Procura

El plan de procura forma parte de los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios externos a la organización; los cuales establecen el QUÉ, COMO, CUANTO y CUANDO del proceso de procura.

<b>PLAN DE PROCURA</b>	
<b>A: Información General</b>	
Número de Proyecto	Fecha:
Gerencia: .....	Revisión:
Preparado por:	Autorizado por:
<b>B: Requerimientos de Procura</b>	
1. Elaboración de trípticos para proporcionar los cursos.	
2. Renta de Instalaciones para impartir cursos.	
Debe de considerarse:	
Servicio de cafetería	
Nota: la elaboración trípticos deberá de requisitarse al principio	
<b>C: Responsable de la Procura</b>	
Nombre:	
Teléfono: .....	
Acciones a realizar: Deberá de establecer que criterios de evaluación se utilizarán para seleccionar al proveedor ganador.	
<b>D: Tiempo de Concurso</b>	
La requisición del servicio para la renta de instalaciones será solicitada mediante el esquema "incitación a cuando menos tres personas".	
<b>E: Instructivos y Estándares a utilizar</b>	
Instructivo: *por invitación registrada (incluye formatos)	
<b>F: Observaciones</b>	
Deberá de observarse lo establecido en el programa del proyecto a fin de que el material sea suministrado a tiempo.	
Los pagos al proveedor deberán ser realizados en estricto apego a lo establecido por normatividad.	

---

## CAPITULO XIII – CONCLUSIONES

### 13.1 Conclusión General

La Administración de proyectos es reconocida como un paso valioso para "hacer carrera" en muchas organizaciones, también como una forma de ganar experiencia en la organización.

La Administración de proyectos, iniciada por los militares, provee a los gerentes de proyectos con poderosas herramientas de planificación organización dirección y control.

Las tres principales fuerzas de la Administración de proyectos son:

- la demanda creciente por bienes y servicios complejos y personalizados
- la expansión exponencial del conocimiento humano
- El ambiente global producción consumo

Los tres principales objetivos del PM (Gerente del proyecto) son cumplir el desempeño especificado en costo, calidad y plazo. Nuestra terminología va en este orden; programa, proyecto, tarea, paquete de trabajo, unidad de trabajo.

Los proyectos se caracterizan por una simpleza de propósito, un ciclo de vida definido, interdependencias complejas, algunos o todos sus elementos únicos y un ambiente de conflictos. El PM (Gerente del proyecto), si bien no está libre de problemas, es la mejor forma para cumplir con ciertos objetivos, debe integrar todos los aspectos del proyecto. Asegurar que el conocimiento adecuado y recursos estén disponibles cuando y donde se necesiten, y sobre todo, asegurar que los resultados esperados se producen en tiempo y de una manera de costo efectivo. La razón para organizar una tarea es enfocar las responsabilidades y autoridades para atender las metas en un individuo o grupo pequeño.

El aplicar una metodología para la administración de proyectos, no garantiza que estos serán exitosos, pero si ayudan a disminuir al máximo, posibles desviaciones en cuanto a costo, calidad, tiempo y satisfacción al cliente

### 13.2 Conclusión de la Metodología

Dentro de la administración de proyectos se han utilizado herramientas muy variadas para el desarrollo de los mismos, estas se han perfeccionado y actualmente una las metodologías empleadas es la establecida por el Project Management Institute (PMI), el cual propone conformar un equipo de administración de proyecto por áreas del conocimiento que desarrollan las funciones de supervisión a nivel operacional, este equipo es el encargado de dar seguimiento a las tareas asignadas, y al mismo tiempo, supervisar que la metodología se aplique correctamente en la ejecución de obras; trabajando conjuntamente con el staff de apoyo técnico – administrativo.

El administrador de proyectos es el responsable de realizar el acopio de información del proyecto a través de un staff de apoyo técnico - administrativo que estará encargado de verificar, preparar, comunicar, entregar y archivar la información integral del proyecto, esta debe contener los elementos necesarios para que el comité ejecutivo aplique la toma de decisiones ante cualquier desviación que se presente durante el desarrollo del proyecto.

### 13.3 Conclusiones por cada Área del Conocimiento

#### Administración de la Integración

La integración del proyecto debe ser diseñada mediante la planeación, ejecución y control del mismo de acuerdo a los requerimientos del proyecto. La planeación es un proceso iterativo el cual se desarrolla a través de la vida del proyecto. Las razones para planear son: eliminar o reducir incertidumbre, para mejorar la eficiencia de la operación, para tener un mejor entendimiento de los objetivos y proporcionar las bases para monitorear y controlar el proyecto.

El control está direccionado al desempeño, costo y tiempo. Los dos propósitos fundamentales del control son: regularizar resultados a través de alterar actividades y conservar la organización física, humana y fondos financieros. El control debe asegurar que la realidad cumple con las expectativas o con el plan. Usualmente envuelve el proceso de mantener acciones con límites para asegurar que ciertas salidas efectivamente sucederán.

#### Administración del Alcance

La elaboración del plan del alcance es para reconocer que formalmente se tiene un proyecto, tomando en cuenta los objetivos a corto y largo plazo, así como documentar de forma progresiva el trabajo a realizar en el proyecto que produzca un producto en tiempo, costo y calidad; desarrollando programas, redes de actividades, estimados y reportes de avances del proyecto.

El plan del alcance es un documento que nos sirve para eliminar las crisis durante las etapas del proyecto, proporciona una comunicación que nos permite que el contratista entienda las metas y objetivos requeridos por el cliente, ayuda a identificar el riesgo en una fase temprana para evitar problemas más adelante y genera información sobre inconsistencias en otras fases de la planeación, es decir es el criterio que se usará para determinar si una fase del proyecto se ha complementado con éxito.

#### Administración del Tiempo

El objetivo de elaborar un plan del tiempo es asegurar que la lógica de interconexión entre las actividades es la correcta y de acuerdo a los requerimientos del proyecto. Para ello se llevan a cabo la elaboración del programa y elaboración de reportes para el control de avance del programa, los cuales sirven para lograr principalmente el tiempo óptimo de ejecución del proyecto.

La programación es particularmente importante en los proyectos, debido a los complejos problemas de coordinación. Es la principal herramienta para gestionar un proyecto. Es la conversión del plan del proyecto en una tabla de tiempo operativa.

#### Administración de los Recursos Humanos

El objetivo que se plantea en el área del conocimiento de recursos humanos, es: conceptuar una estructura organizacional aplicando una política de integración de personal basada en la metodología del PMI, que permita optimizar el rendimiento del factor humano para el proyecto. Este proceso organizacional de la política de reclutamiento favorece el

**rompimiento de barreras técnicas, operativas y sociales al reclutar personal capacitado al puesto requerido por el proyecto.**

**Puesto que las interrelaciones que se producen dentro del proyecto entre las diversas áreas del conocimiento pueden caracterizarse de acuerdo a su grado de intensidad, según su nivel de corresponsabilidad e integración para el cumplimiento común de los objetivos, es aquí donde este proceso mantiene la esencia fundamental al seleccionar al personal en el tiempo justo y en el puesto adecuado, donde las barreras no existen o son minimizadas por la capacidad y habilidad del mismo personal.**

**El factor humano juega un papel vital y crítico durante el proyecto, por esto es importante la planeación de acciones que capaciten al personal y simultáneamente impliquen reconocer sus habilidades y responsabilidad en el desempeño con el objeto de promover mecanismos de motivación, reconocimiento y de incentivos, siendo esto parte crucial para el desarrollo del proyecto. Si se planea con visión este factor es fundamental para crear un ambiente y lograr el desarrollo y la permanencia del personal, se refuerza una cultura de convicción y convivencia en los valores de la relación personal-empresa como una simbiosis efectiva de largo plazo.**

#### **Administración del Costo**

**El objetivo de elaborar un plan del costo es contar con una guía que permita de una manera general ayudar al proyecto a determinar el estimado de inversión de las diferentes obras que contempla el proyecto. Así como plantear el control del mismo.**

#### **Administración de la Calidad**

**El plan de calidad es diseñado para proporcionar a nuestros clientes los servicios que satisfagan sus necesidades y expectativas. La política de calidad y los objetivos son acordes a la política de cada empresa.**

**El plan de calidad no es limitativo en su alcance, contempla la posibilidad de generar procedimientos específicos para el proyecto identificando los procedimientos aplicables y los que se necesita generar para dar cumplimiento a la actividades descrita en el proceso.**

#### **Administración de las Comunicaciones**

**El objetivo de elaborar un plan de comunicaciones es contar con una guía que permita de una manera general ayudar al proyecto en el ordenamiento de la información y desarrollo del proyecto y apoyar la toma de decisiones acorde con las necesidades que se vayan presentando en el transcurso del proyecto, y así evitar suposiciones, incongruencias y problemas de desviaciones no documentadas en cuanto a tiempos y alcances, así como evitar insatisfacciones en la calidad del proyecto y de comunicación en los momentos de transferencias de información responsabilizando a todos los participantes del proyecto.**

**Los principales aspectos de la comunicación en la administración de proyectos son los relacionados con la planeación y el control. En la planeación del proyecto, lo importante es lograr un verdadero consenso a través del diálogo acerca de los objetivos y compromisos del proyecto.**

**En el control del proyecto, lo fundamental es lograr que cada quien tenga la información necesaria para desempeñar sus respectivos roles y para tomar decisiones efectivas.**

**Administración del Riesgo**

La administración del riesgo del proyecto es un proceso integral que incluye la identificación, cuantificación, respuesta y control del riesgo, para tener una oportuna capacidad de respuesta al riesgo que facilite la toma de decisiones en la ejecución del proyecto. Para lo cual, se plantean la investigación de las estimaciones de los tiempos más probables para llevar a cabo tales actividades; así como la obtención de la desviación estándar de los estimados de costos.

**Administración de la Procura**

La planeación de la procura constituye parte del programa general del proyecto, el cual debe ser adecuado al programa que presenten las compañías contratadas para la construcción de cada obra, y a cada proveedor de los equipos y/o materiales necesarios. Consiste en jerarquizar las requisiciones de equipos y materiales de acuerdo a su tiempo de licitación, fabricación y entrega, ubicándolas en el programa de ejecución de cada obra durante el periodo de su construcción.

---

**CAPÍTULO XIV - BIBLIOGRAFÍA**

1. **HAROLD KERZNER, PH.D.**  
Project Management a Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling  
Sixth edition
2. **CORZO MIGUEL ANGEL**  
Introducción a la Ingeniería de Proyectos  
Limusa 1990
3. **DAVID I. CLELAND and WILLIAM R. KING**  
Manual para la administración de proyectos  
Cecsa 1990
4. **MARTINO ROCCO L.**  
Administración y Control de Proyectos  
Técnica 1965
5. **MACKIE DANIEL**  
Engineering Management of Capital Project  
McGraw-Hill 1984
6. **LOZANO RÍOS LETICIA**  
Administración de Proyectos  
UNAM 1985
7. **HAJEK VICTOR G.**  
Management of Engineering Project  
McGraw-Hill 1984
8. **BACA URBINA GABRIEL**  
Evaluación de Proyectos  
McGraw-Hill
9. **HIRA N. AHUJA**  
Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos  
Alfa-omega 1989
10. **STEPHEN P. ROBBINS**  
Administración teoría y Práctica  
Prentice - Hall 1994
11. **DAVID A. CENZO**  
Fundamentos de Administración  
Prentice - Hall 1996
12. **GARY DESSLER**  
Organización y Administración  
Prentice - Hall 1979
13. **BADRU A.A.**  
Project Management in Manufacture and High Technology Operations  
Wiley 1996

14. **FIELD M & KELLER L.**  
Project Management  
The Open University
15. **LEWIS J.P.**  
Project Planning; scheduling and Control  
Probus 1995
16. **TURNER JR.**  
The Handbook of Project Based Management  
McGraw-Hill 2<sup>nd</sup> Ed. 1999
17. **STALL G & HOUR TM.**  
Competing Against Time free  
Press 1990
18. **PMBOK ® GUIDE**  
Una guía a los fundamentos de la Dirección de Proyectos  
2000



## **Anexo A**

**Resumen de las Áreas del Conocimiento de la Administración de Proyectos de acuerdo a la metodología del PMI.**

**Describe los conocimientos y las prácticas de la administración de proyectos en términos de los procesos que lo componen. Estos procesos han sido organizados dentro de nueve áreas del conocimiento.**

### **Capítulo 1, Introducción**

**Se resume en términos generales el concepto de administración a través del transcurso del tiempo, así como una introducción al marco conceptual de la dirección de proyectos (PMI) proporcionando una estructura básica para entender la dirección de proyectos.**

### **Capítulo 2, El Contexto de la Administración de Proyectos**

**Describe el entorno dentro del cual operan los proyectos. El equipo de la dirección de proyectos debe de entender este contexto para la realización de las actividades del proyecto para el éxito del mismo.**

### **Capítulo 3, Procesos de la Administración de Proyectos**

**Describe una visión general respecto de la forma en que diversos procesos de la dirección de proyectos normalmente interactúan entre sí. Es esencial entender estas interacciones para poder entender el material presentado en los capítulos 4 al 12.**

### **Capítulo 4, Administración de la Integración del Proyecto**

**Describe los procesos requeridos para asegurar que los diversos elementos del proyecto sean coordinados apropiadamente.**

- **Desarrollando el plan del proyecto – Integrar y coordinar todos los planes del proyecto para crear un documento consistente y coherente.**
- **La ejecución del plan del proyecto – llevar a cabo el plan del proyecto realizando las actividades incluidas en el.**
- **Control de cambios de la integración del proyecto – Coordinar los cambios a lo largo de todo el proyecto.**

### **Capítulo 5, Administración del Alcance del Proyecto**

**Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y solo el trabajo requerido, para completar el proyecto exitosamente consiste de:**

- **Iniciación – Autorización del proyecto o fase.**
- **Planificación del alcance – Desarrollo de un informe escrito del alcance como la base para futuras decisiones del proyecto.**
- **Definición del alcance – subdividir los principales entregables del proyecto en componentes más pequeños y manejables.**
- **Verificación del alcance – formalizar la aceptación del alcance del proyecto.**

- **Control de cambios en el alcance – controlar los cambios en el alcance del proyecto.**

### **Capítulo 6, Administración del Tiempo**

Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto concluya a tiempo.

- **Definición las actividades – Identifica las actividades específicas que deben ejecutarse para producir los diversos entregables del proyecto.**
- **La Secuencia de Actividades – Identificación y documentación de las relaciones de dependencia.**
- **Estimación de la duración de las actividades – Estimación del número de períodos laborales que se requerirán para a completar las actividades individuales.**
- **Desarrollo del programa – Análisis de la secuencia de las actividades, duración de las actividades y requerimientos de recursos para crear el programa del proyecto.**
- **Control del Programa – Control de los cambios al programa del proyecto.**

### **Capítulo 7, Administración del Costo**

Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado consiste en:

- **La planificación de los recursos humanos – Determinación de que recursos (personal, equipo, materiales) y que cantidades de cada uno es necesario para realizar las actividades del proyecto.**
- **Estimación de costos – Desarrollo de una aproximación (estimación) de los costos de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto.**
- **Asignación del presupuesto – Asignación de los costos globales estimados a las actividades individuales.**
- **Control del costo – Control de cambios al presupuesto del proyecto.**

### **Capítulo 8, Administración de la Calidad**

Describe los procesos requeridos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades del cliente por las cuales ha sido emprendido.

- **La Planificación de la Calidad- Identificación de que estándares de calidad son relevantes para el proyecto y determinar como satisfacerlos.**
- **Aseguramiento de la Calidad – Evaluar el desempeño completo del proyecto, de manera regular, de modo que brinde confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares de calidad relevantes.**
- **Control de Calidad – verificar los resultados específicos del proyecto para determinar si cumple con los estándares relevantes e identificar modo de eliminar las causas del desempeño insatisfactorio.**

### Capítulo 9, Administración de los Recursos Humanos

Describe los procesos requeridos para hacer el uso más efectivo de las personas involucradas en el proyecto.

- **Planificación de la Organización** – identificar, documentar y asignar roles, responsabilidades y líneas de reporte.
- **Adquisición del personal (staff)** – Lograr que los recursos humanos necesarios sean asignados para el desarrollo del proyecto.
- **Desarrollo del equipo** – Desarrollar las aptitudes individuales y de grupo para mejorar el desempeño del proyecto.

### Capítulo 10, Administración de las Comunicaciones

Describe los procesos requeridos para asegurar que la generación, recolección, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto se realice en tiempo y forma.

- **Planificación de las comunicaciones** – Determinar las necesidades de información y comunicación de las personas interesadas en el proyecto: ¿Quién necesita la información? ¿Qué información se necesita?, ¿Cuándo se requiere la información? ¿Cómo será entregada la información?
- **Distribución de la información** – Hacer que la información necesaria esté disponible para las personas interesadas en el proyecto de manera oportuna.
- **Informes de rendimiento** – recolectar y distribuir información de rendimiento. Esto incluye informes de situaciones, mediciones del progreso y pronósticos de terminación.
- **Cierre Administrativo** – Generar, recoger y distribuir información para formalizar la conclusión de una fase o del proyecto.

### Capítulo 11, Administración del Riesgo

La administración del riesgo es el proceso sistemático de identificación, análisis y respuesta a riesgos del proyecto. Ello incluye maximizar las probabilidades y consecuencias de sucesos positivos y minimizar las probabilidades y consecuencias de sucesos adversos a los objetivos del proyecto incluye:

- **Planificación de la Administración del Riesgo** – Decidiendo como enfocar y planear las actividades de administración de riesgos para un proyecto.
- **Identificación del riesgo** – determinando que riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- **Análisis Cuantitativo del riesgo** – Midiendo la probabilidad y consecuencias de riesgo y estimando su impacto en los objetivos del proyecto.
- **Planificación a la Respuesta del Riesgo** – Desarrollando procedimientos y técnicas para aumentar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

- **Supervisión y Control del Riesgo – Supervisando riesgos residuales, identificando nuevos riesgos, ejecutando planes de reducción de riesgos y evaluando su eficacia durante todo el ciclo de vida del proyecto.**

#### **Capítulo 12, Administración de la Procura**

**Se describen los procesos requeridos para adquirir bienes y servicios de otras organizaciones, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto consiste:**

**Planeación de la Procura – Es el proceso de identificación de aquellas necesidades del proyecto que serán alcanzadas mejor con la adquisición de productos y/o servicios fuera de la organización y debería ser realizada durante la definición del alcance del proyecto. Este proceso considera a quién, cómo, qué, cuánto y cuándo contratar.**

**Planeación de la Solicitación – La planeación de la solicitud involucra preparar lo documentos necesarios para soportar lo solicitado.**

**Requerimientos / solicitud – La solicitud incluye la obtención de información de posibles proveedores que puedan satisfacer las necesidades del proyecto.**

**Selección de los proveedores – seleccionar entre la relación de proveedores potenciales.**

**Administración del contrato – Gestionar la relación con el proveedor.**

**Cierre del contrato – Conclusión y liquidación del contrato, incluyendo la resolución de todos los asuntos pendientes.**