



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA  
INGENIERÍA CIVIL – CONSTRUCCIÓN

GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

MODALIDAD DE GRADUACIÓN: TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:  
ING. VADIR ALFREDO MARTINEZ GARCIA

TUTOR PRINCIPAL  
M.I. MARCO TULIO MENDOZA ROSAS, FACULTAD DE INGENIERÍA DICyG

MÉXICO, D. F. JUNIO 2013

JURADO ASIGNADO:

**Presidente:** M.I. DÍAZ DÍAZ SALVADOR

**Secretario:** M.I. DEMENGUI COLINA AGUSTÍN

**Vocal:** M.I. MARCO TULIO MENDOZA ROSAS

**1<sup>er.</sup> Suplente:** M.I. MACUIL ROBLES SERGIO

**2<sup>do.</sup> Suplente:** ING. ZARATE ROCHA LUIS

**MÉXICO D.F.**

TUTOR DE TESIS:

**ING. VADIR ALFREDO MARTINEZ GARCIA**

-----  
FIRMA

## *Agradecimientos*

*A Dios por estar conmigo a lo largo de mi vida, por darme la oportunidad de alcanzar esta meta en compañía de mi familia, y siempre bajo su voluntad.*

*A mi Familia, quienes con su amor apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a mi lado a lo largo de esta etapa, este logro también es de ustedes.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ingeniería, por haberme abierto las puertas desde temprana edad, por apoyarme y dejarme formar parte de ella, gracias por cobijarme como uno de tu "Raza" e inculcarme tu "Espíritu".*

*A mis Maestros y Síndales por brindarme sus conocimientos y lecciones, tanto académicas como de vida, por su gran disposición y por demostrarme su infinita vocación de servir, nunca los defraudare.*

*Al Ing. Carlos M. Chávarri Maldonado porque siempre estuvo al pendiente de mi desempeño, por todo su interminable apoyo, su tiempo y dedicación, gracias por siempre tener una puerta abierta para cada alumno, hasta el último de sus días.*

*Al Master Carlos A. Ávila García por su infinito apoyo, su inigualable amistad, por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo, gracias por todas las lecciones de vida, y sobre todo por la confianza depositada en mí, gracias por demostrarme en todo momento los valores del profesionalismo, de lealtad y la integridad.*

*A mis Amigos, por ser parte de esta maravillosa etapa, siempre recordare los grandes momentos.*

## *Dedicatorias*

*A mi Papá **Alfredo Martínez**, porque con tu ejemplo de superación constante, me has enseñado a alcanzar mis metas sin temor, gracias por tener para mí las mejores palabras en los peores momentos, por siempre estar a mi lado, y por inculcarme los valores de la honradez, la responsabilidad y el trabajo, te admiro y te respeto papa, siempre serás mi mayor inspiración.*

*A mi Mamá **Ma. de Lourdes García**, por darme una vida llena de amor y apoyo incondicional, porque gracias a ti he aprendido a siempre seguir adelante, nunca podré pagar todo tu tiempo, tu esfuerzo y sacrificio que has hecho por impulsarme y educarme, te amo.*

*A mi Hermano **Amed Martínez** por todos aquellos momentos que hemos vivido juntos, sobre todo por aquellos momentos en los que me has escuchado, me siento afortunado por haber crecido contigo, siempre serás mi razón para ser un ejemplo de vida, cuenta conmigo eternamente.*

*A ti **Selene** por apoyarme en todo momento, por ser una excelente compañera, una gran amiga, una mujer ejemplar, eres la razón para mejorar mi vida cada día.*

*A toda persona que ha tocado mi vida de cualquier manera, gracias a todas ellas, porque soy el resultado de ese cúmulo de experiencias y aprendizajes, siempre buscare honrarlos de la mejor manera.*

# ***GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN***

## ***OBJETIVO:***

---

Identificar conceptos básicos para que el Gerente o Administrador de Proyectos se desempeñe eficientemente, logrando el cumplimiento de los objetivos planteados para el proyecto en dentro de los parámetros medibles como tiempo costo calidad y alcance por nombrarlos como los más importantes, teniendo como área de aplicación los proyectos de construcción.

## ***OBJETIVOS PARTICULARES:***

---

- Evaluar el perfil del Gerente o Administrador de Proyectos y la capacidad técnica que se requiere para enfrentar riesgos, cambios y problemas que lo lleven a perder el control sobre el proyecto.
- Identificar cuáles son los riesgos más comunes en la industria de la construcción que llevan a alterar programas de obra y como consecuencia pérdida del control.
- Identificar las herramientas técnicas y las metodologías que se utilizan en la industria de la construcción, para planear, administrar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos de construcción.

## ***HIPÓTESIS:***

---

La gestión de proyectos, específicamente en el ámbito de la industria de la construcción es una entidad encargada de lograr los objetivos del proyecto, aplicando los conocimientos del equipo de trabajo, habilidades y técnicas de cada uno de los integrantes del equipo de gerencia en uso adecuado de herramientas que le ayudaran a planificar, administrar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos de manera que se cumplan los requerimientos del mismo, en cuanto a alcances, calidad, tiempo y costos, es por eso que el gerente de proyectos debe ser capaz de reaccionar de una forma rápida y segura para tomar decisiones y asumir mejor los riesgos y las complicaciones que se presenten durante la dirección del mismo.

# CONTROL DE PROYECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>CAPITULO I.- GESTIÓN INTEGRAL DE UN PROYECTO</b> .....	<b>10</b>
<i>Introducción</i> .....	10
I.1.-CONCEPTO DE PROYECTO	
I.2.- LA GESTIÓN DE PROYECTOS .....	12
I.2.1.-Objetivos que persigue la gestion de proyectos.....	14
I.2.2.- Metodología de gestion de proyectos:.....	15
I.3.- CICLO DE VIDA DEL PROYECTO .....	16
I.3.1.- Fases del ciclo de vida del proyecto .....	19
Conclusiones.....	40
<b>CAPITULO II.- PLANEACION DE UN PROYECTO</b> .....	<b>41</b>
<i>Introducción</i> .....	41
II.1.- GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
II.1.1.- Definición del Alcance del Proyecto.....	42
II.1.2.- WBS del proyecto.....	45
II.2.- GESTIÓN RECURSO HUMANO	
II.2.1.- Perfil de los Involucrados sus roles y funciones .....	47
II.3.- GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN	
II.3.1.- Matriz de comunicación .....	51
II.3.2.- Calendario de proyecto.....	52
II.3.3.- Estatus Semanal .....	53
II.3.3.- Reporte mensual .....	56
II.4.- GESTIÓN DEL TIEMPO	
II.4.1.- Programa de proyecto .....	59
II.5.- ADMINISTRACIÓN DEL COSTO	
II.5.1.- Estimación de los costos del proyecto .....	65
II.5.2.- Presupuesto Base del proyecto.....	69
II.5.3.- Programa de erogaciones .....	70
II.6.- ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD	
II.6.1.- Calidad de los procesos.....	71
II.6.2.- Calidad de los Insumos .....	72
II.6.3.- Calidad en la información .....	73
II.6.4.- Calidad del producto ó servicio.....	73
II.7.- ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO	
II.7.1.- Previsión de riesgos .....	76
II.7.2.- Matriz de gestion de riesgos.....	78
II.7.2.- Documentacion de los riesgos.....	80
II.8.- PLAN DE ABASTECIMIENTO (PROCURACIÓN)	
II.8.1.- Esquemas de contratación .....	83
II.8.2.- Matriz de procuración .....	86
Conclusiones.....	88
<b>CAPÍTULO III.- EJECUCION Y CONTROL DE PROYECTO</b> .....	<b>89</b>
<i>Introducción</i> .....	89
III.1.- EJECUCIÓN DE PROYECTO	
III.1.1.- Herramientas de la programacion de apoyan a la ejecucion.....	91
III.2.- ADMINISTRACION DE CONCURSOS Y COTIZACIONES	

III.2.1.- <i>Practicas comunes al concursar</i> .....	94
III.2.2.- <i>Tipos de contrato</i> .....	97
III.2.3.- <i>Administracion de contratos</i> .....	100
<b>III.3.- CONTROL DEL PROYECTO</b>	
III.3.1.- <i>Herramientas del control de proyecto</i> .....	103
III.3.2.- <i>Control del programa de proyecto</i> .....	104
III.3.3.- <i>Control presupuestal</i> .....	106
<b>III.4.- ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD</b>	
III.4.1.- <i>Aseguramiento de la calidad</i> .....	110
III.4.2.- <i>Control de calidad</i> .....	111
<i>Conclusiones</i> .....	112
<b>CAPÍTULO IV.- CIERRE DEL PROYECTO</b> .....	<b>113</b>
<i>Introducción</i> .....	113
IV.1.- <i>CIERRE CONTRACTUAL DE PROYECTO</i> .....	114
IV.2.- <i>CIERRE ADMINISTRATIVO DE PROYECTO</i> .....	116
<i>Conclusiones</i> .....	118
<i>Conclusiones Generales</i> .....	119
<i>Bibliografía</i> .....	121

# INTRODUCCIÓN

---

El presente trabajo de investigación proporciona un enfoque práctico para la gestión de proyectos. Para cada fase, la actividad y la tarea en el ciclo de vida del proyecto se describen para ayudar a manejar de manera eficiente lo que involucra la correcta gestión de proyectos. a su vez pretendemos que se gane conocimiento y confianza necesaria para iniciar correctamente un proyecto, crear planes detallados del proyecto, construir los entregables de alta calidad, monitorear y controlar los proyectos hasta su cierre con eficiencia.

No sólo pretende ser una guía de como a cabo con éxito los proyectos de principio a fin, si no también puede ser utilizado al elaborar herramientas y plantillas que permiten crear los entregables del proyecto de forma rápida y sencilla, dado los ejemplos tablas diagramas y cuadro de los cuales hago uso para ayudar a explicar los pasos necesarios a llevar a cabo un proyecto. Incluyo también ejemplos de mi vida profesional con la intención de proporcionar conocimientos necesarios para completar las actividades del proyecto.

Como hay cuatro fases en el ciclo de vida del proyecto, hay cuatro capítulos de este libro. Cada capítulo describe una fase del ciclo de vida de un proyecto particular, en detalle, proporcionando las actividades y tareas necesarias para completar la fase en su totalidad. En el capítulo 1 usted aprenderá cómo iniciar e integrar proyectos la elaboración de Planes y estrategias que ayudaran a integrar los albores del proyecto, en el capítulo 2 reunimos todas las actividades necesarias para crear un plan de proyecto, plan de recursos, plan financiero, plan de calidad, plan de riesgos, el plan de comunicación etc. tocando puntos importantes como licitaciones y concurso, aspectos básicos para ayudar en la seleccionar proveedores,

La fase más compleja del proyecto es la ejecución y control del proyecto se simplifica en el capítulo 3 con una guía de procesos críticos de gestión como lo son gestión del tiempo, gestión de los costos, gestión de calidad, gestión de cambios, gestión de riesgos, la emisión administración, gestión de adquisiciones, y gestión de la comunicación.

Finalmente en el capítulo 4, se le mostrará cómo cerrar formalmente un proyecto teniendo en cuenta los principales aspectos de la normativa aplicable en México, detallándolos en el informe de cierre del proyecto.

# *CAPÍTULO I*

---

## **GESTIÓN INTEGRAL DE UN PROYECTO**

### *INTRODUCCIÓN*

Este capítulo tiene como finalidad que el lector desarrolle una perspectiva integral de un proyecto, el cual estará integrado como un sistema en el que se efectuaran procesos, a fin de llevar a cabo su ejecución.

En ocasiones gestionar un proyecto opera en un entorno más amplio que el del propio proyecto, el equipo encargado de administrar y gestionar proyectos debe entender este contexto, la gestión del día a día de las actividades del proyecto es necesaria para el éxito del mismo. En el presente capítulo se tratará de describir los aspectos referentes a la gestión de proyectos sabiendo de antemano que los proyectos son únicos, esto implican un grado considerable de incertidumbre, lo que hace necesario que exista mayor eficiencia en la administración y organización al momento de su ejecución.

### **1.1 CONCEPTO DE PROYECTO**

Un proyecto es un esfuerzo único para producir una serie de resultados en el plazo de tiempo específico, el costo y las limitaciones de calidad son característicos de cada uno de ellos, el

esfuerzo implica generalmente una serie de operaciones, que hacen que se integre un proyecto, aunque los proyectos y las operaciones sean diferentes, comparten muchas características, por ejemplo:

1. Las instrucciones tienen que ser interpretadas por la gerencia de proyecto
2. Los procesos y cambios son establecidos dada la limitación de algunos recursos
3. Sus etapas medulares son (Planificación, Ejecución y Control)

Las operaciones y proyectos difieren principalmente en que las operaciones están en curso y son repetitivas mientras que los proyectos son temporales y únicos. Temporales quiere decir que cada proyecto tiene un comienzo y un fin definido, teniendo siempre en mente el alcance establecido por el cliente.

El Project Management Institute maneja la siguiente definición de proyecto:

*Para muchas organizaciones, los proyectos son un medio para responder a las peticiones que no puede resolverse dentro de los límites normales de la organización operacional. Los proyectos se realizan en todos los niveles de la organización. Pueden referirse a una sola persona o miles de ellas. Su duración oscila entre unas pocas semanas a años. Los proyectos pueden implicar una sola unidad de una organización o pueden cruzar las fronteras organizacionales, como en las empresas mixtas y asociaciones.*

En mi perspectiva los proyectos son un medio por el cual se implementa una estrategia capaz de hacer frente a diferentes tipos de requerimientos como por ejemplo:

1. El desarrollo de un nuevo producto o servicio.
2. Diseño de un vehículo de transporte nuevo.
3. El desarrollo o la adquisición de un sistema de información.
4. La construcción de un edificio o instalación.
5. Construcción de un sistema de agua para una comunidad en un país en desarrollo.
6. Ejecución de una campaña para un cargo político.
7. Aplicación de un procedimiento nuevo negocio o proceso.

Los proyectos pueden tener impactos deseados pero también impactos negativos tanto sociales como económicos y ambientales que podrían durar más que los propios proyectos. La

mayoría de los proyectos se llevan a cabo para crear un resultado duradero, por ejemplo, un proyecto para erigir una nueva carretera tendrá como resultado una serie de proyectos complementarios en paralelo, que son necesarios para alcanzar un objetivo estratégico. Implican hacer algo que no se ha hecho antes, por tanto, único.

Un producto o servicio puede ser único, incluso si la categoría a la que pertenece es grande, por ejemplo, miles de edificios de oficinas han sido desarrollados, pero cada instalación individual es única de propietario distinto, diferente diseño y ubicación, los contratistas son diferentes, y así sucesivamente, la presencia de elementos repetitivos no cambia la unicidad fundamental del trabajo del proyecto.

Por ejemplo:

1. Un proyecto para desarrollar un nuevo avión comercial puede requerir múltiples prototipos.
2. Un proyecto de desarrollo inmobiliario puede incluir unidades individuales.
3. Un proyecto de desarrollo urbano (por ejemplo, agua y saneamiento) puede aplicarse en cinco zonas geográficas distintas.

En conclusión podemos decir que un proyecto es una secuencia de actividades únicas y complejas, conectado con un objetivo o propósito, y debe ser completado en un tiempo específico, dentro del presupuesto, acordes a las especificaciones, además que los elementos de este se enlacen y coordinen mediante un proceso razonado y de trabajo organizado, para alcanzar la mejor solución a un problema o la satisfacción de una necesidad.

## 1.2 LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Partiendo de la definición de proyecto dada anteriormente, entendemos que para lograr que un proyecto sea exitoso debe ser planificado y ejecutado de manera eficiente, para ello entra en el plano, el papel del responsable o gerente de proyecto, este tiene la facultad de conducir, dirigir y supervisar el proyecto tomando como principal herramienta la gestión de proyectos, entendamos a esta “*Gestión de Proyectos*” como la disciplina que emplea conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas que se utilizan en cada una de las actividades de un proyecto para satisfacer los requerimientos del mismo.

El crecimiento y la aceptación de la gestión del proyecto ha cambiado significativamente, es interesante seguir la evolución y el crecimiento de la gestión del proyecto desde los primeros días de los sistemas de gestión a lo que algunos llaman "Gestión moderna de proyectos"

La evolución de la gestión de proyectos puede ser seguida a través de temas tales como las funciones y responsabilidades, estructura organizacional, delegación de autoridad, toma de decisiones, y sobre todo la rentabilidad corporativa.

Hoy en día, la supervivencia de la empresa depende de lo bien que se lleva a cabo la gestión de proyectos, y con qué rapidez se lleve a cabo. La gestión de proyectos sólo puede tener éxito si el equipo de gerencia de proyecto está totalmente dedicado a la realización exitosa del proyecto, esto requiere que cada miembro del equipo de proyecto tenga una clara y objetiva comprensión de las necesidades del proyecto entre las que se incluyen fundamentalmente:

- ✓ Contacto con el cliente
- ✓ Evaluación de proyectos
- ✓ La planificación de proyectos
- ✓ Dirección del proyecto
- ✓ El control de proyectos
- ✓ Coordinación de proyectos

La teoría y filosofía de gestión han experimentado un cambio espectacular en los últimos años con la aparición del enfoque de gestión de proyectos debido a que la gestión de proyectos es el resultado de sistemas de gestión, es lógico que se describan los principios básicos de la teoría general de sistemas.

*Teoría general de sistemas (Harold Kerzner/2003/pag.57) :*

*Teoría General de Sistemas implica la creación de una técnica de gestión que es capaz de realizarse a través de muchas disciplinas de organización-finanzas, manufactura, ingeniería, marketing, etcétera sin dejar de llevar a cabo las funciones de gestión.*

*Al adaptar estas teorías de sistemas y enfocarlas a la administración de proyectos tenemos como resultado un sistema de gestión de proyectos.*

En pocas palabras, teoría general de sistemas se pueden clasificar como un enfoque de gestión que trata de integrar y unificar la información científica en muchos campos del conocimiento. La teoría de sistemas intenta resolver problemas en un entorno general, en vez de un análisis de los componentes individuales, debido a esto entendemos más claramente porque cada proyecto es diferente, el proceso de gestión de proyectos permite que cada proyecto tenga sus propias políticas, procedimientos, reglas y normas, siempre y cuando estén comprendidas dentro de las directrices generales de la empresa a cargo.

### 1.2.1 Objetivos que persigue la gestión de proyectos

Los objetivos de la gestión de proyectos son la ejecución de un proyecto para que los resultados puedan satisfacer las necesidades de alcance sobre el presupuesto, tiempo de ejecución y en situación de riesgo aceptable, niveles de seguridad requeridos y calidad.

Muchas veces los objetivos de los proyectos compiten entre sí y requieren de un exacto equilibrio durante el ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, las condiciones inesperadas del suelo ocasionan frecuentemente retrasos que el gerente de proyectos de construcción mitiga pagando costos adicionales por horas extras a contratistas, doblando turnos, para compensar la demora. Ocasionando así un sobrecosto y posiblemente un incremento en el tiempo de ejecución de determinadas tareas.

Es por esos que el presupuesto y programa son muy importantes, y gerente de proyecto debe facilitar un método para asumir el riesgo del proyecto y en todo momento garantizar que se cumpla con la calidad y los objetivos de seguridad. Los gerentes de proyectos requieren definir de manera precisa los sistemas de control de cambios, y los procedimientos de alcance de los mismos, debe tener experiencia previa (o deben consultar con colaboradores que cuenten con experiencia en el tipo de proyecto en cuestión), para priorizar los objetivos en el momento oportuno, planificar adecuadamente el proyecto.

## 1.2.2 Metodología de gestión de proyectos

La excelencia en la gestión de proyectos, se resume a un proceso repetitivo que se puede utilizar en cada proyecto. Este proceso repetitivo que se denomina la metodología de gestión de proyectos. En medida de lo posible, las empresas deben mantener y apoyarse en una metodología única de gestión de proyectos para cumplir los objetivos del mismo, durante la década de 1990, los siguientes procesos se integraron en una única metodología:

- **Gestión de proyectos:** Los principios básicos de la planificación, programación y control de obra.
- **Gestión de Calidad Total:** El proceso de garantizar que el resultado final satisfaga las expectativas de calidad del cliente.
- **Ingeniería Concurrente:** El proceso de realizar el trabajo en paralelo, más que en la serie con el fin de comprimir el horario sin incurrir en graves riesgos.
- **Ámbito de control de cambios:** El proceso de control de la configuración del resultado final de tal manera que el valor añadido es el ofrecido al cliente.
- **Gestión de riesgos:** El proceso de identificar, cuantificar, y responder a los riesgos del proyecto sin ningún impacto material en los objetivos del proyecto.

En los próximos años, se puede esperar que las empresas tengan una mayor integración de sus procesos de negocio basados en una metodología de gestión de proyectos. Esto se muestra en la **Figura 1**.

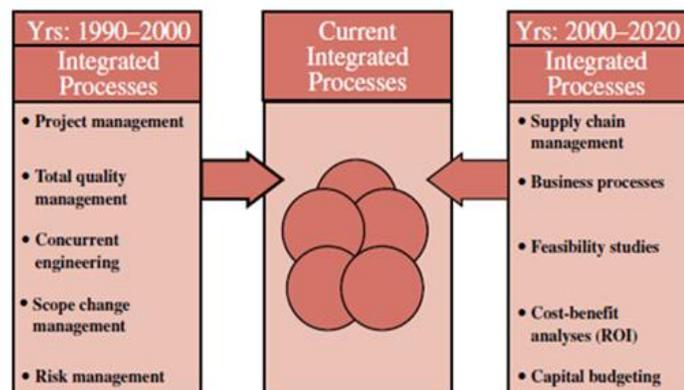


Figura 1

Fuente: Project Management, A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling

Gestión fuera de ser una metodología que reduce el costo, reduce las necesidades de recursos de apoyo, minimiza el papeleo, y elimina la duplicación de esfuerzos.

Las características de una buena metodología están basadas en procesos integrados entre los cuales se incluyen:

- ✓ Un nivel recomendado de detalle.
- ✓ Uso de plantillas.
- ✓ Planificación estandarizada, programación y técnicas de control de costos.
- ✓ Flexibilidad para su aplicación a todos los proyectos.
- ✓ Flexibilidad para una rápida mejora.
- ✓ Fácil para que el cliente entienda la complejidad del proyecto
- ✓ Proceso versátiles aceptados y utilizados en toda la empresa.
- ✓ Basados en políticas y procedimientos del cliente.

Es importante tener en cuenta que las metodologías no gestionan proyectos, es la gente, la cultura de la empresa que ejecuta la metodología. La alta dirección debe crear una cultura corporativa que apoya la gestión del proyecto demostrando confianza en la metodología del mismo, si esto se hace con éxito, entonces podremos esperar los siguientes beneficios:

- ✓ Más rápido "time to market" a través de un mejor control del ámbito de aplicación del proyecto.
- ✓ Menor riesgo global del proyecto.
- ✓ Mejor toma de decisiones del proceso.
- ✓ Mayor satisfacción del cliente.

### **1.3 CICLO DE VIDA DEL PROYECTO**

Cada proyecto se dividirá en varias fases para mejorar el control y administración estableciendo así vínculos con las operaciones en curso, al cumulo de fases del proyecto que se conoce como el ciclo de vida del proyecto.

Cada proyecto tiene ciertas fases de desarrollo conocidas como las fases del ciclo de vida, una clara comprensión de estas fases permite a los gerentes y jefes de proyecto un mejor control de los recursos para lograr los objetivos. El ciclo de vida del proyecto sirve para definir el principio y

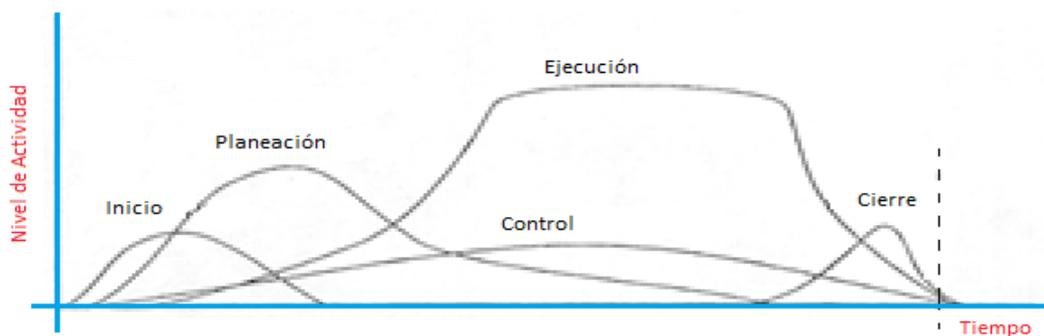
el final de un proyecto. Por ejemplo, cuando una organización identifica una necesidad a la que quiere responder, a menudo se autorizará una evaluación de necesidades y/o un estudio de viabilidad para decidir si se debe emprender un proyecto.

La definición de ciclo de un proyecto integra un estudio de viabilidad como si esta fuera un proyecto independiente del mismo proyecto, el cual tiene como objetivo determinar acciones de transición entre el comienzo y el final proyecto, analizando que fases deben estar incluidas y cuáles no, es decir considera cada alternativa evaluando y comparando, viabilidad tecnología, económica, planificación conceptual etc., con el fin de seleccionar mejor el proyecto, es decir este estudio ayuda en gran medida a establecer el alcance del proyecto.

Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen:

- ¿Qué trabajos técnicos se debe hacer en cada fase (por ejemplo, el trabajo de arquitecto es parte de la fase de definición o de una parte de la fase de ejecución?).
- ¿Quién debe participar en cada fase (por ejemplo, los ejecutores, que deben estar involucrados con los requisitos o en el diseño, etc.).

Para ver más claramente las características de las fases es conveniente ver la siguiente gráfica:



Graf. 1

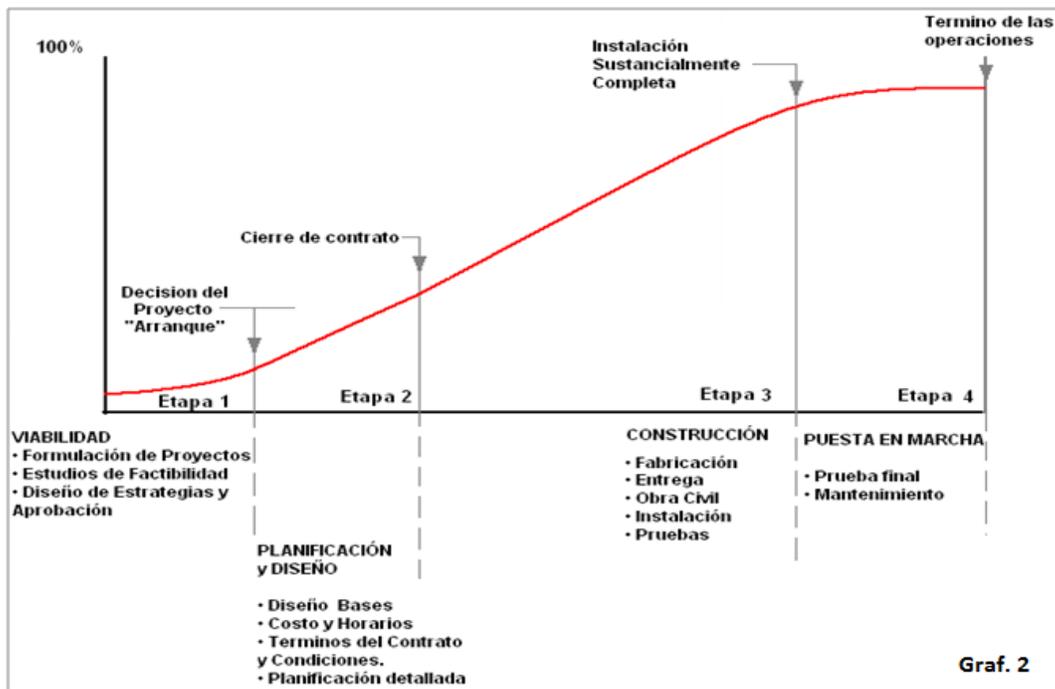
Fuente: P.M.I., A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2000, pág 15.

Observamos que el costo y los niveles de dotación de personal son bajos en el inicio del proyecto y se incrementan hacia el final.

La probabilidad de completar exitosamente el proyecto es más bajo, y por lo tanto, el riesgo y la incertidumbre son más altos, en el inicio del proyecto. La probabilidad de completar con éxito por lo general se hace progresivamente más altos conforme el proyecto avanza.

En la industria de la construcción la mayoría de los proyectos los podemos dividir en cuatro ó cinco fases, pero hay algunos proyectos que llegan a tener nueve o más.

Para ilustrar un ciclo de vida en un proyecto de construcción tenemos el siguiente gráfico.



Fuente: P.M.I., A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 2000, pág 15.

Cada vez más empresas se están preparando manuales de procedimiento para la gestión de proyectos mediante la estructuración de las fases del ciclo de vida y las razones de esto son porque se da una clara delimitación de los trabajos a realizar en cada fase, fijar precios y las estimaciones resulta ser más fácil, además de que las definiciones de trabajo y actividades están mejor estructuradas, debemos ser conscientes de que no todos los proyectos pueden ser adaptados a las fases del ciclo de vida, debido a factores de suma importancia como duración del calendario, la complejidad, o simplemente la dificultad de la gestión de las fases.

### 1.3.1 Fases del ciclo de vida del proyecto

Como vimos en el subcapítulo anterior el ciclo de vida del proyecto constructivo se divide en 4 etapas elementales

Etapa 1: Inicio

Etapa 2: Planificación y Diseño

Etapa 3: Ejecución y Control

Etapa 4: Cierre del proyecto

#### *Etapa 1*

La fase de *estudio de viabilidad* considera los aspectos técnicos de las alternativas conceptuales y proporciona una base más firme sobre la cual decidir si es conveniente o no emprender el proyecto.

El objetivo de la fase de viabilidad consiste en:

Analizar el desarrollo de proyectos y actividades de aplicación.

Estimar el tiempo probable de duración del proyecto, dotación de personal, y las necesidades de equipo.

Identificar los probables costos y las consecuencias de invertir en el nuevo proyecto.

Una vez aprobada la solución recomendada, se inicia un “proyecto” capaz de ofrecer una solución que vaya acorde a los términos de referencia que se especifiquen los objetivos y el ámbito de aplicación y es aquí donde el gerente de proyecto comienza a reclutar un equipo de trabajo.

Los resultados del estudio de viabilidad deberán evaluar las soluciones alternativas conceptuales junto con los beneficios y costos asociados. El objetivo de este paso es proporcionar a la dirección, resultados previsibles de aplicación de un proyecto específico y proporcionar también los requisitos del mismo. El estudio de viabilidad se ocupa también de los aspectos técnicos del proyecto propuesto y requiere del desarrollo de soluciones conceptuales, además se requiere una considerable experiencia y conocimientos técnicos para reunir la información apropiada, analizarla y llegar a conclusiones prácticas en beneficio del proyecto.

Las técnicas o decisiones operativas inadecuadas que se realicen durante este paso, pueden pasar desapercibida durante el resto del proceso y en el peor de los casos, pueden resultar en la determinación de que un proyecto sea válido o no, incluso que la continuación de un proyecto no sea económica o técnicamente factible, etc., y con ello la cancelación del mismo.

El estudio de viabilidad deberá incluir:

- Nivel de resumen adecuado
- Evaluación de alternativas
- Evaluación del potencial de mercado
- Evaluación de la rentabilidad
- Evaluar su producibilidad
- Evaluación de la base técnica
- Análisis de la situación actual (técnica y tecnológica)
- Evaluación de las capacidades internas
- Preparar presupuestos paramétricos.

El resultado final del estudio de viabilidad es una decisión de la gerencia del proyecto sobre la conveniencia de llevar a cabo el proyecto, aprobar una próxima fase o en casos extremos poner fin al mismo. Aunque la gerencia de proyectos puede detener el proyecto en cualquiera de las fases, las decisiones son especialmente críticas en esta etapa, ya que en las fases posteriores requieren un compromiso importante de recursos, que se estimaron en esta fase.

## *Etapa 2*

Una vez que el proyecto ha sido debidamente definido y el equipo de gerencia haya sido designado, se proseguirá a planificar el proyecto a detalle.

La fase de planificación y diseño del proyecto implica la creación de un conjunto de documentos que ayudan a dirigir el equipo del proyecto, independientemente del tamaño del proyecto, el documento más importante creado durante la fase de planificación es el plan del proyecto. Este documento se hace de referencia frecuente durante la fase de ejecución del proyecto, para asegurar que el proyecto está en marcha y sigue las directrices marcadas en su comienzo. Definir a detalle el plan de proyecto asegurará que el gerente del proyecto tenga una visión clara de las actividades y los hitos necesarios para satisfacer las expectativas del cliente.

Los gerentes de proyecto a menudo no crean los documentos para un plan de proyecto completo, o no precisan correctamente un material que los ayude al seguimiento y control del proyecto, teniendo como resultado una serie de insuficiencia de recursos, una falta de financiamiento, procesos y/o productos de baja calidad o que no cumplen las especificaciones marcadas, además de una serie de riesgos e imprevistos y adquisiciones ineficientes con los proveedores etc., lo que acarrea una negativa de aceptación del proyecto por parte de los clientes o dueños.

Para asegurar que su proyecto está bien planificado y no se experimente las consecuencias anteriores, se necesitara completar una serie de actividades enumeradas a continuación, cabe señalar que la siguiente lista en el libro, “The Project Management, Life Cycle” (Westland/ 2006, pag. 56) que en la etapa de planificación y diseño son de suma importancia documentar y llevar a cabo.

- *Un plan del proyecto que esboce las actividades, tareas, las dependencias y los plazos que marca el proyecto.*
- *Un plan de recursos de la lista de trabajo, equipos y materiales necesarios.*
- *Plan de financiamiento de los costos en la mano de obra, equipo y materiales.*
- *Plan de Calidad establece objetivos de calidad, garantía y medidas de control.*
- *Plan de riesgos potenciales y medidas que deben adoptarse para mitigar esos riesgos.*
- *Plan de aceptación de lista de los criterios que deben cumplirse para obtener la aceptación de los clientes;*
- *Plan de comunicación que describe la información necesaria para informar a los interesados y las partes del proyecto;*
- *Plan de adquisiciones la identificación de productos que proceden de proveedores externos.*

### CREACIÓN DEL PLAN DE PROYECTO

El plan del proyecto es el documento central en el cual proyecto es correctamente administrado y donde se enumeran las actividades, tareas y recursos necesarios para completar un proyecto y obtener los beneficios marcados por la empresa.

Se recomienda que un plan de proyecto incluya:

- Una descripción de las fases más importantes emprendidas para completar el proyecto.
- Un calendario de las actividades, tareas, duraciones, dependencias, recursos y plazos.
- Una lista de los supuestos y limitaciones identificadas durante el proceso de planificación.

Para crear un plan de proyecto, es conveniente llevar a cabo los siguientes pasos: *(Westland/2006, pag. 58)*

- ✓ *Reiterar el alcance del proyecto.*
- ✓ *Identificar las etapas del proyecto, las fases, actividades y tareas.*
- ✓ *Cuantificar el esfuerzo requerido para cada tarea.*
- ✓ *Asignar los recursos del proyecto a cada tarea.*
- ✓ *Construir un calendario del proyecto.*
- ✓ *Plantear una estrategia de control*

Un plan detallado del proyecto no se crea hasta que el ámbito de aplicación del proyecto se ha definido en los términos de referencia y los principales miembros del equipo del proyecto han sido nombrados. La realización del plan de proyecto es el primer paso en la fase de planificación del proyecto, antes de la creación de un plan de calidad y la elección de proveedores.

Este plan es de referencia a lo largo del proyecto, y durante la ejecución del proyecto, el gerente del mismo, el equipo de gerencia revisa la finalización de las tareas, el esfuerzo invertido y el costo total con el plan del proyecto. El gerente lo utilizan para programar las fechas de finalización para cada actividad y asegurarse de que el proyecto se entregue de acuerdo programa previsto.

Durante el cierre del proyecto, el gerente del proyecto garantizará que todas las actividades programadas se han completado como se indica en este plan. Al llegar a este punto el proyecto se ha planificado a detalle y está listo para ser ejecutado.

### CREACIÓN DE UN PLAN DE RECURSOS

En un plan de recursos se describe los recursos físicos necesarios para completar un proyecto, esto incluye una lista de los tipos de recursos necesarios, tales como mano de obra, equipo y materiales, así como un programa de identificación de cada recurso y cuando se utiliza. Un plan

de recursos se crea después de que el plan del proyecto ha sido definido, aunque la información resumida de los recursos puede ser descrito en el estudio de viabilidad y en los documentos del plan del proyecto.

Un plan detallado de los recursos no se puede crear hasta que todas las actividades y tareas en el plan del proyecto han sido identificadas. Para su creación, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- ✓ Lista de los tipos generales de recursos que se utilizarán en el proyecto.
- ✓ Identificar el número y la finalidad de cada tipo de recurso necesario.
- ✓ Identificar cuando cada uno de los recursos se utilizarán, completando un calendario de recursos.
- ✓ Asignar los recursos necesarios para las actividades del proyecto.

Ahora bien para crear una programación de recursos eficiente es necesario elaborar un programa para todos los recursos que se han enumerado, y se identifique el momento en cada uno de los recursos serán utilizados por el proyecto.

Esto se puede hacer mediante la creación de un calendario detallado de los recursos, este calendario de recursos permite al gerente de proyecto para identificar la cantidad necesaria de cada tipo de recurso, sobre una base diaria, semanal o mensual, durante este ejercicio de planificación de recursos, necesitamos prevenir posibles riesgos y realizar suposiciones que nos ayuden a mitigar posibles contra tiempos y así planear con un sentido más realista lo que podría ocurrir al elaborar este plan.

Algunas de las suposiciones que podríamos hacer son:

- Que las necesidades de recursos y las fechas de entrega podían cambiar a lo largo del proyecto.
- Los recursos mencionados estarán disponibles como para realizar las actividades de los proyectos asociados.

En cuanto a riesgos podremos ejemplificar con los siguientes puntos:

Por ejemplo:

- ✓ Personal clave podría renunciar durante el proyecto;
- ✓ Las limitaciones presupuestarias pueden ser inferiores a los recursos asignados.

- ✓ Que el equipo no se entregué a tiempo, según el programa de recursos.

Al llegar a este punto tratamos de planificar los riesgos y los materiales que figuran en esta sección, al crear el plan de recursos reducimos una cantidad de contratiempos que en la etapa de planificación detallada podrían ocurrir. El siguiente paso en esta etapa del ciclo de vida del proyecto es crear un plan financiero.

### CREACIÓN UN PLAN FINANCIERO

Un plan financiero identifica los recursos financieros necesarios para llevar a cabo un proyecto, esto incluye:

- ✓ Una lista de los costos y gastos que puedan incurrir en el proyecto tales como mano de obra, equipos, materiales y costos de administración;
- ✓ Un programa de identificación de cada uno de los costos respectivos, cuando sea probable que vaya a utilizar.
- ✓ Un cálculo del costo total de cada actividad esbozada en el plan del proyecto.

El Plan financiero se crea después de que el plan de recursos se ha definido, este plan financiero detallado, no puede crearse hasta que todas las actividades y recursos en el plan del proyecto y plan de recursos han sido identificados.

Para crear un plan financiero, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- Lista de los tipos de gastos que se efectuarán en el proyecto.
- Identificar el costo unitario para cada tipo de costo.
- Identificar, cuando los costos serán aprobados para completar un programa de gastos.
- Identificar el costo por actividad, completando un calendario de gastos de la misma.

En grandes proyectos para garantizar que la cantidad asignada de los gastos financieros es apropiada se toman en cuenta puntos como:

**Previsión de los costos:** En esta sección se detallan los gastos financieros necesarios para llevar a cabo el proyecto.

**Trabajo:** Engloba la lista de cada uno de los roles dentro del proyecto y especifique sus costos por especialidad. Es preciso que todas las funciones que requieren gastos en el proyecto deben ser enumeradas en este plan, incluyendo consultorías externas, contratistas y proveedores etc.

**Contingencia:** Identificar los costos contingentes (*Westland/ 2006, pag. 60*)

*Se definen como costos de los contingentes son los que son imprevisibles durante la fase de planificación del proyecto, pero han sido razonablemente incluido para mitigar el riesgo de que el proyecto y evitan que se rebase el presupuesto.*

**Elaborar un calendario de gastos:** Ahora que se han enumerado las partidas de gastos, debe decidir la probabilidad que tiene de que los gastos ocurran. Este calendario le permite identificar el mes en que el gasto se produce, así como el costo total de cada tipo de gasto. Si lo desea, disminuir el lapso de revisión le permitirá gestionar los gastos a un nivel más detallado.

Además de comprender el costo total por tipo de gasto, también es importante comprender el costo de llevar a cabo cada actividad (como el costo total de actividades en la construcción). Esto le permite cuantificar el costo mensual total de cada actividad enumerada en el plan del proyecto. Ayudando a producir una gestión de gastos a un nivel más detallado.

Durante el ejercicio de este plan financiero es necesario hacer suposiciones que ayudan a este proceso de planificación financiera. Por ejemplo, se puede suponer que:

- Las fechas de ejecución de proyectos podrían cambiar en el proyecto
- Los fondos incluidos en este plan de financiación estará disponible cuando sea necesario.

El siguiente paso en esta fase del ciclo de vida del proyecto es crear un plan de calidad.

### CREACIÓN DEL PLAN DE CALIDAD

Para introducimos en la creación de este plan definiremos el concepto de “Calidad”, que se puede definir como la medida en que la entrega de nuestra obra o producto se ajusta a los requisitos del cliente. La calidad es generalmente considerada desde dos perspectivas diferentes: la calidad de cada entrega pedida por el cliente, y la calidad de los procesos de

gestión comprometida a producir cada producto, por esta razón, un plan de calidad no sólo define el enfoque adoptado para garantizar el nivel de calidad de cada entrega, también destaca la gestión de procesos necesarios para influir en la calidad entregable, tales como el cambio, riesgo y gestión del problema.

Para crear un plan de calidad, se llevan a cabo los siguientes pasos:

- Identificar los objetivos de calidad que deben cumplirse.
- Describir las técnicas de control que deben realizarse.
- Definir los procesos necesarios para alcanzar los objetivos de calidad especificados.

Un plan de calidad se crea durante la fase de planificación del proyecto después de que el plan del proyecto, plan de recursos y el plan financiero se han identificado, entonces decimos que el plan de calidad resume los objetivos de calidad que deben cumplirse y los procesos de gestión a realizar, que hace referencia a todo el proyecto.

### PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se define como de las medidas curativas adoptadas para eliminar las diferencias en la calidad de un producto o procesos de un proyecto, producidos a partir de los objetivos de calidad establecidos. Las técnicas de control de calidad se realizan a menudo a un nivel detallado del proyecto, los tipos de técnicas utilizadas para el control de calidad del producto o procesos, son los siguientes:

- ✓ Las revisiones a considerar: el proceso se fundamenta en exigir a los miembros del equipo del proyecto revisar el trabajo ya que al aumentar el nivel de calidad, permitirá que los problemas de calidad sean identificados con antelación a la fase de ejecución del proyecto y por lo tanto aumentar la probabilidad de resolver los problemas de calidad.
- ✓ Emitir opiniones: personal interno del proyecto podrá llevar a cabo evaluaciones formales a los procesos en obra o en sitio para garantizar que se cumplan los requisitos del cliente.
- ✓ Reseñas de documentación: similar a las revisiones a entregar, este proceso implica la revisión de toda la documentación del proyecto a intervalos regulares acordes al proyecto.

En el subcapítulo 3.4.2 tocaremos más afortunado el aseguramiento y control de calidad dentro de los proyectos de construcción.

### CREACIÓN UN PLAN DE RIESGOS

Ahora que las actividades del proyecto, los recursos y los gastos financieros se han planificado en detalle, es el momento de identificar y evaluar el nivel de riesgo del proyecto. Un plan de riesgo enlista todos los riesgos previsibles del proyecto y proporciona un conjunto de acciones necesarias para evitar que se produzca el riesgo y reducir su impacto en caso de que se presente.

Un plan global de los riesgos incluye:

- ✓ Lista de los riesgos de posibles proyecto
- ✓ Evaluación de la probabilidad de que se produzca cada riesgo
- ✓ Descripción del impacto en el proyecto que produce cada riesgo
- ✓ Valoración de la importancia global de cada riesgo
- ✓ Conjunto de acciones preventivas que deben adoptarse para reducir la probabilidad de que el riesgo ocurra.
- ✓ Conjunto de acciones contingentes que deben adoptarse para reducir el impacto del riesgo.
- ✓ Proceso de gestión de riesgo en todo el proyecto.

El plan de riesgo debe ser documentado en el proyecto de la fase de planificación y diseño para asegurar que los riesgos sean mitigados antes de la ejecución del proyecto. Inmediatamente después de que el plan de riesgos se haya documentado, el proceso de gestión de riesgos se inicia, con el fin de supervisar y controlar los riesgos identificados en el proyecto, esto se explicara más detalladamente en el Capítulo tercero, “Control de proyecto: Gestión del riesgo en la industria de la construcción”, el siguiente paso en esta fase del ciclo de vida del proyecto es crear un plan de aceptación.

### CREACIÓN DE UN PLAN DE ACEPTACIÓN

Definimos como aceptación a lograr un acuerdo con el cliente es decir hacer más fácil el convencimiento al cliente de que el proyecto cumple los criterios definidos por él. Estos criterios se refieren a la calidad y el costo, así como los plazos en los que se producen.

Este plan de aceptación incluye:

- Una lista de los hitos que deben alcanzarse y los resultados que se obtendrán.
- Un conjunto de criterios y normas para la aceptación pedidos por el cliente.
- Un plan para determinar si cumplen los criterios y se adhieren a las normas establecidas por el cliente.
- Un proceso para lograr la aceptación del cliente una vez que los resultados han sido producidos.

El plan de aceptación es un documento importante en un proyecto, por lo general se elabora al final de la fase de planificación y diseño del proyecto, después de que el plan del proyecto, plan de recursos, el plan financiero, plan de calidad y el plan de riesgo han sido documentados.

Este plan se recomienda que se consulte a lo largo de la fase de ejecución, ya que se utiliza para confirmar que cada entrega o proceso está completo y listo para la aceptación de los clientes. También se hace referencia durante la fase de cierre, como parte del informe de cierre del proyecto.

Durante la creación de este plan se pueden tener ciertos problemas, algunos autores identifican en este ejercicio de aceptación dos principales riesgos

- Criterios de aceptación no acordes con las necesidades del cliente.
- Falta de cuantificación de recursos asignados para llevar a cabo la revisión.

El siguiente paso dentro de esta fase es crear un plan que ayude a mejorar la comunicación dentro del proyecto y dentro de cada una de las fases del mismo.

### CREACIÓN DE UN PLAN DE COMUNICACIÓN

Un plan de comunicación se describe la información que debe difundirse a todos el personal clave dentro del proyecto para mantenerlos informados regularmente de los avances del proyecto. Un buen plan de comunicaciones es vital para el éxito del proyecto, ya que ayuda a garantizar que todos los recursos del proyecto y las partes interesadas están trabajando para lograr los objetivos del proyecto mismo, y que los obstáculos se superan de una forma planificada e informada.

El plan de comunicación contiene la siguiente información:

- Un calendario de los eventos de comunicación, métodos y fechas de lanzamiento.
- Una matriz de comunicación para los involucrados del proyecto.
- Un proceso claro para la realización de cada evento de comunicación en el proyecto.

Después de que el plan de comunicación se ha acordado, el proceso de gestión de comunicaciones se invoca para garantizar que todos los eventos de comunicación se llevan a cabo de una manera clara y coordinada. El primer paso hacia la creación de un plan eficaz de comunicación es la difusión del plan a las partes interesadas de comunicaciones es una persona o entidad dentro o fuera del proyecto que requiera información periódica sobre el proyecto. Por ejemplo, un patrocinador del proyecto estará interesado en el progreso general del proyecto, mientras que un organismo externo puede estar preocupado con el cumplimiento de leyes o reglamentos. Otros ejemplos del personal interesado son:

- ✓ El dueño del proyecto.
- ✓ Grupo de revisión de proyectos
- ✓ Jefe de proyecto
- ✓ Líder del proyecto
- ✓ Supervisor de calidad.
- ✓ Recursos Humanos
- ✓ Seguridad Industrial.
- ✓ Otros organismos externos.

En este proceso se tiene que tener cuidado en sucesos que podrían ocurrir algunos ejemplos podrían ser:

- Cambio del personal clave durante el proyecto
- Cambios dentro de las especificaciones del proyecto
- La comunicación no se realiza de manera eficaz.

En el siguiente capítulo se definirán más a detalle los elementos de comunicación a seguir dentro del proyecto.

### CREACIÓN DEL PLAN DE ADQUISICIONES

El primer paso hacia la definición de un plan de adquisiciones es identificar los productos que se obtienen fuera de la empresa, también tendrá que especificar el propósito de cada producto o material y la justificación para la adquisición. Un plan de adquisiciones identifica los productos que se adquieran de proveedores externos, los plazos y los métodos de contratación.

Esto incluye:

- Una visión general del mercado de suministro externo. Esto dará al personal clave una idea de qué productos o materiales existen en el mercado, así como los proveedores adecuados que les pueden proporcionar y en el plazo y las características de adquisición planteadas en plan de proyecto.
- Lista del total de los productos que se deben adquirir y una descripción detallada de cada uno de ellos.
- La justificación para la adquisición de los productos o materiales.
- Un proceso de contratación que describe cómo los productos serán adquiridos, el proveedor específico. También se describa las relaciones con los proveedores con el fin de asegurar la entrega puntual.

Es importante señalar que el plan de adquisiciones debe ser creado para cualquier proyecto que implica la adquisición de productos de un proveedor externo. Ya sea que se trate de uno o más productos o proveedores, un plan claro de adquisición de productos debe ser documentado. Se recomienda que este plan se forme en la segunda mitad de la fase de planificación del proyecto, y se base principalmente en la descripción y requerimientos de materiales o productos, previstos en el plan de proyecto y el plan de calidad. Este plan debe ser acompañado de un programa de adquisiciones y tiene como parte fundamental un calendario de las actividades necesarias para seleccionar un proveedor preferido, entregar los productos requeridos y revisar el desempeño de los proveedores. Ahora bien, el crear un programa implica considerar ciertos riesgos algunos de ellos pueden ser:

- ✓ Los requisitos de adquisición no podría ser definidos con suficiente detalle.

- ✓ Los métodos utilizados para evaluar el rendimiento proveedor podría no ser el adecuado
- ✓ Los recursos asignados al realizar estudios de calidad no cumplan los criterios definidos con antelación en el proyecto.

### CONTRATOS CON PROVEEDORES

Después de haber creado una serie de planes detallados para el proyecto, el gerente del proyecto estará listo para contratar proveedores para el proyecto. Si bien el plan de adquisiciones identifica los productos que se adquieran de proveedores, no describe en detalle el método de selección de un proveedor preferente con el que entrará en un contrato formal. El método habitual de la selección de un proveedor, es identificar los posibles proveedores, en ocasiones este proceso implica la creación de documentos que se esbozan los requisitos de adquisición y la información necesaria de los proveedores sobre los que se puede llegar a tomar una decisión del proveedor a contratar.

Se entiende que los procesos, así como las formas de contratar a proveedores en los proyectos, dependen en gran medida de la magnitud del proyecto e incluso el sector donde se realicen, o si la licitación es elaborada por el sector público o privado, etc.

### FASE DE REVISIÓN

Al final de la fase de planificación y diseño, se debe de llevar a cabo una fase de revisión, esta es una fase de control para garantizar que el proyecto ha logrado sus objetivos como estaba previsto. Esta fase de planeación y diseño se completa con la etapa de revisión para solicitar la aprobación y proceder a la siguiente fase del proyecto.

El documento de esta etapa de revisión debe de aclarar los siguientes puntos:

- Estado de la programación del proyecto, basado en el plan del proyecto
- Los gastos del proyecto estén de acuerdo a lo especificado en el plan financiero
- La dotación de personal del proyecto sea acorde a lo marcado en el plan de recursos
- Los resultados de los procesos vayan de acuerdo a lo establecido en el plan de calidad
- Seguimiento y mitigación de los posibles riesgos en fases subsecuentes a la de planificación y diseño.

Los puntos anteriores se deben ser revisados por el director del proyecto y aprobado por el gerente general del proyecto. Para obtener la autorización, el gerente del proyecto suele presentar el estado actual del proyecto a la junta directiva del proyecto para su consideración.

### *Etapa 3*

Después de haber planeado cuidadosamente el proyecto, se inicia la fase de ejecución o fase de construcción, que suele ser la etapa más larga del proyecto.

Al iniciar la ejecución del proyecto es necesario que el Gerente de proyectos establezca la estructura organizacional, comunique los objetivos del proyecto a todos los miembros del equipo de trabajo, logre que la gente se involucre y entusiasme con el proyecto, establezca un liderazgo, identifique las actividades y fases críticas del proyecto, revise el plan de ejecución y la programación de fechas, además establezca la forma de operar durante la ejecución del proyecto.

Es por ello que estructura es la herramienta que permite a las empresas realizar debidamente su estrategia de trabajo además de jerarquizar sus funciones, dividiendo en áreas de trabajo o departamentos, delimitando claramente las responsabilidades, funciones, propósitos y objetivos, etc. La estructura organizacional depende principalmente de la estrategia, la tecnología y el entorno. Las estructuras que más comúnmente se utilizan al organizar a las personas para trabajar en proyectos son: *funcional, de proyectos y matricial. (Gido-Clement/2003, pag.387-401)*

### INICIO DE LA EJECUCIÓN

Antes de iniciar la fase de ejecución, es conveniente que el Gerente de proyectos realice los siguientes pasos. *(Perlasca/ Apuntes de Administración de Proyectos, ITC)*

- Comunicar las metas del proyecto a los miembros del equipo de trabajo, dejando claras las responsabilidades de cada uno en el proyecto.
- Conseguir que la gente involucrada esté comprometida con el proyecto.
- Establecer su liderazgo en el proyecto y que la gente esté lista para seguirlo.
- Tener identificadas cada una de las actividades en las fases críticas del proyecto.

- Revisar con el equipo clave de trabajo la programación de fechas y el seguimiento del plan general de trabajo.
- Establecer la forma de operar, es decir requerimientos, reportes, reuniones y otras comunicaciones necesarias entre el administrador o gerente del proyecto y/o el equipo de trabajo.

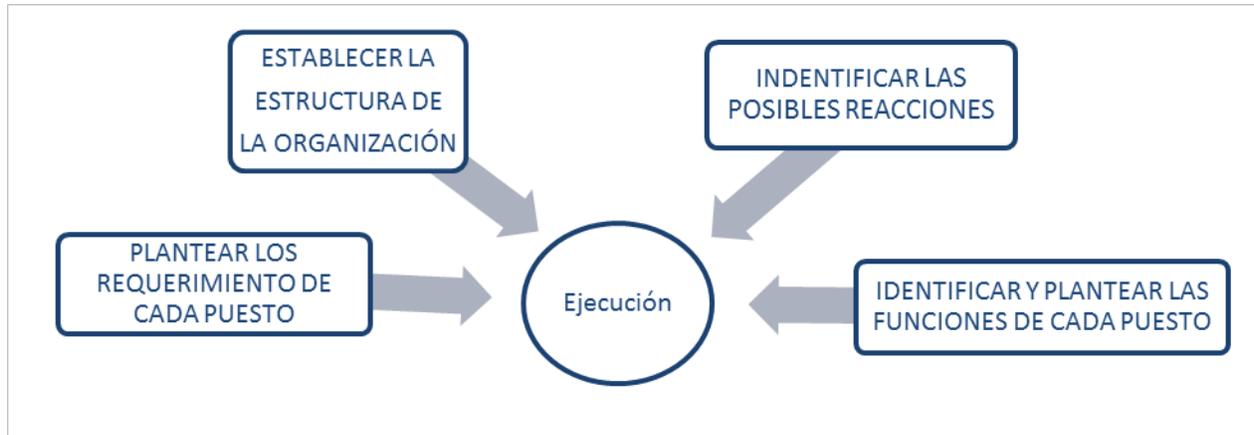


Fig.2

Fuente: Dr. Arturo Perlasca Lobato, "Apuntes de Administración de Proyectos", Maestría en Administración de la Construcción,

A continuación mencionaremos los elementos más relevantes necesarios para la ejecución de un proyecto.

**Personal Clave:** Se considera persona clave al personal que tiene mayor peso específico para la realización de nuestro proyecto, este comúnmente perdura durante todo el desarrollo del proyecto, mientras que trabajadores (mano de obra) en la mayoría de los proyectos de construcción son temporales, el personal clave son:

- Gerentes, Coordinadores, Supervisores.
- Ingenieros, Diseñadores, Investigadores y otros expertos que tengan importantes roles en el proyecto.

**Equipos de auto dirigidos** (Richard, Byham y Wilson, 1997): Son la unidad básica de desempeño en la mayoría de las organizaciones. Combina habilidades y experiencias siendo un complemento natural de la iniciativa y el rendimiento individual generando altos niveles de compromiso hacia fines comunes. Los equipos auto dirigidos

son responsables de todo un proceso de trabajo, o segmento del mismo, desarrollando un proyecto. Sus miembros trabajan juntos para mejorar sus operaciones, problemas cotidianos, planear y controlar su propio trabajo, esto es, son responsables y están habilitados para administrarse.

Características más relevantes de equipos autodirigidos son:

- Están habilitados para compartir diferentes funciones gerenciales y de liderazgo
- Planean, controlan y mejoran sus procesos de trabajo.
- Establecen sus propias metas e inspeccionan su trabajo.
- Crean su agenda de trabajo y revisan su desempeño como equipo.
- Preparan su propio presupuesto y coordinan trabajos con otros departamentos.
- Suelen absorber operaciones funcionales como compras, control de inventarios, trato con proveedores etc.
- Comúnmente son responsables en la adquisición de su propia educación.
- Aceptan la responsabilidad por la calidad de sus productos o servicios.

Los principios con los que se dirigen los equipos auto dirigidos son los siguientes:

- ✓ Especificaciones críticas mínimas (lo más simple posible).
- ✓ Propiedad del trabajo: Responsabilidad total del proyecto.
- ✓ Flujo de información: Comunicación abierta a tiempo real en el punto de acción.
- ✓ Congruencia y apoyo: Visión y los valores en armonía con la organización.
- ✓ Evaluación: El propio equipo planea, ajusta y evalúa su diseño continuamente

**Redes de equipos de trabajo:** Son estructuras que estimulan el desarrollo del capital intelectual e interconectan relaciones de los equipos de trabajo, creando nuevas formas de trabajo y comunicación dentro de los mismos.

- Trabajo en equipo, grupo para alcanzar metas comunes.

- Redes de trabajo, grupos dispersos de personas, se vinculan trabajando unidos con un propósito común.

**Administración de los costos:** Un proceso de gestión o administración de costos es un método por el cual los costos / gastos incurridos en el proyecto son identificados formalmente, aprobados y pagados, algunos ejemplos de estos costos son:

- Costos laborales (personal, proveedores externos, contratistas y consultores)
- Costos de los equipos (por ejemplo, computadoras, muebles, construcción de instalaciones, maquinaria y vehículos)
- Costos de las materias (tales como papelería, artículos de consumo, materiales de construcción, agua y energía)
- Gastos de administración (como legales, de seguros, préstamos y comisiones de contabilidad).

El propósito del proceso de administración de costos es registrar con precisión los costos reales / gastos que se acumulan durante el ciclo de vida del proyecto. La administración de costos se lleva a cabo a través de la realización y aprobación de los formularios de los gastos.

Se recomienda que el formulario de gastos especifique:

- ✓ La actividad y las tareas que figuran en el plan de proyecto por las cuales se produjo el gasto.
- ✓ La fecha en que el gasto se produjo
- ✓ El tipo de gasto (por ejemplo, el trabajo, equipos, materiales, administración)
- ✓ El importe de los gastos
- ✓ Dar seguimiento de facturas correspondiente a los gastos (si procede).

Este seguimiento de costos y registro de costos permite al gerente de proyecto tener visión del costo total del proyecto en una determinada altura del proyecto, e identificar las posibles excepciones (como los casos en que el gasto real supera los gastos previstos).

***El proceso de gestión del tiempo:*** Es el método por el cual el tiempo dedicado por el personal de empresa a las tareas del proyecto es registrado. El registro del tiempo real dedicado por el personal en un proyecto tiene varios propósitos, algunos de ellos son:

- ✓ Calcular el tiempo total dedicado a llevar a cabo cada tarea, así como el costo total de personal que lleva a cabo cada tarea en el proyecto.
- ✓ Permitir que el director del proyecto pueda controlar el nivel de los recursos asignados a cada tarea.
- ✓ Identificar el porcentaje realizado de cada tarea, así como la cantidad de trabajo pendiente para completar cada tarea en su totalidad.

Se debe considerar que el proceso de gestión del tiempo suele iniciar después de que el plan del proyecto ha sido formalmente documentado y el proyecto está en marcha (durante la fase de ejecución del proyecto), para lo anterior es esencial llevar un registro en cualquier fase del proyecto.

***Proceso de gestión de calidad:*** Un proceso de gestión de calidad es un método por el cual la calidad y la gestión de los procesos están asegurados y controlados durante un proyecto, el proceso consiste en llevar a cabo una serie de exámenes para evaluar y mejorar el nivel de calidad del proyecto y los procesos, que específicamente, implica, una lista de los objetivos de calidad que deben alcanzarse y se determina en el plan de calidad antes mencionado.

El proceso de gestión de calidad se lleva a cabo durante la fase de ejecución del proyecto, aunque los métodos de control de calidad podrán iniciar antes de esta fase, las técnicas de control de calidad se aplican en cada entrega física. El proceso de gestión de la calidad se termina sólo cuando todos los resultados y la gestión de los procesos se han completado.

**Proceso de gestión del cambio:** Un proceso de gestión del cambio es un método por el cual se identifican los cambios en el alcance del proyecto, resultados, plazos y recursos, evaluados y aprobados antes de su aplicación. El proceso implica completar una variedad de procedimientos de control para garantizar que si se aplica, el cambio provocará un impacto mínimo en el proyecto.

Este proceso se lleva a cabo durante la fase de ejecución del proyecto, una vez que el proyecto ha sido formalmente definido y planificado. En teoría, cualquier cambio en el proyecto durante la fase de ejecución tendrá que ser oficialmente manejado como parte del proceso de cambio.

Es de suma importancia identificar la viabilidad del cambio para ello aemos uso del estudio de viabilidad del cambio define en detalle las necesidades de cambio, opciones, costos, beneficios, riesgos, cuestiones, el impacto, y las recomendaciones. Toda la documentación de cambio es cotejada por la gestión del cambio y es presentada a la junta administrativa ó un grupo de aprobación. El proceso de gestión del cambio se termina sólo cuando la fase de ejecución del proyecto se ha completado.

**Proceso de gestión de riesgos:** El proceso de gestión del riesgo hace referencia al método por el cual los riesgos del proyecto son formalmente identificados, cuantificados y gestionados durante la ejecución. El proceso implica completar una serie de acciones para reducir la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto de cada uno de ellos, aunque un proceso de riesgo se lleva a cabo durante la fase de ejecución del proyecto, los riesgos pueden ser identificados en cualquier etapa del ciclo de vida del proyecto, en teoría, los riesgos detectados durante la vida del proyecto tendrán que ser oficialmente manejados como parte de este proceso de gestión de riesgos.

Es importante señalar que el gerente del proyecto revisa todos los riesgos planteados y determinará si cada riesgo identificado afecta al proyecto en base a los siguientes aspectos:

- Las entregas cumplan con lo especificado en el registro de la calidad

- Cumplimiento de objetivos de calidad especificados en el plan de calidad
- Los plazos especificados en el plan del proyecto se cumplan.
- Los objetivos de los recursos especificados en el plan de recursos se alcancen
- Los objetivos financieros definidos en el plan financiero se cumplan.

Se debe resaltar que proceso de gestión de riesgo se termina sólo cuando se haya completado la fase de ejecución del proyecto.

**Fase de revisión:** Al final de la fase de ejecución del proyecto, se lleva a cabo una fase de revisión, este es un puesto de control que garantizar que el proyecto ha logrado sus objetivos como estaba previsto.

En esta fase se deben describir el estado de los siguientes aspectos:

- Aspecto global del proyecto.
- Programación del proyecto basado en el plan del proyecto.
- Cumplimiento de gastos del proyecto, con base en el plan financiero.
- Cumplimiento del plan de recursos.
- Entregables del proyecto conforme al plan de calidad.
- Seguimiento de los protocolos planteados en el plan de riesgos registrando puntualmente la naturaleza de los mismos.

## **Etapa 4**

**El cierre de proyecto:** Se puede decir que cuando un contratista u organización termina un proyecto, tiene que verificar que se proporcionaron todas las partidas acordadas a entregar. Estas partidas pueden incluir capacitación o manuales de procedimientos, dibujos, graficas de flujos, equipos, programas, informes, folletos y datos, es durante la terminación del proyecto, que se debe de asegurar copias de la documentación apropiada y relacionada con el proyecto y que se encuentren adecuadamente organizada y archivada para que se pueda recuperar con facilidad y ser usada cuando sea necesario.

Pues tal vez se necesite utilizar alguna información real de costos y programas de este proyecto, y pueda servir para desarrollar el programa y los costos estimados para un proyecto futuro.

Es indispensable para el término de un proyecto que exista un informe el cual contenga todas las actividades de cierre, identificando a responsables y recursos de cada actividad.

Este informe de cierre del proyecto incluye:

- Una lista detallada de los criterios de la finalización del proyecto
- La confirmación de que todos los criterios de realización se han cumplido
- Un conjunto de documentos que ponen fin a los acuerdos con proveedores.
- Informar a los interesados de la conclusión de todos los trabajos.

Además del informe de terminación es recomendable realizar reuniones de evaluación posteriores a la conclusión del proyecto, estas reuniones se deben de hacer internamente, con los involucrados del proyecto con el propósito de evaluar el desempeño del proyecto, determinar si se lograron en realidad los beneficios previstos e identificar lo que se puede hacer para mejorar el desempeño en futuros proyectos.

En forma general, las actividades que se tienen que realizar en el proceso del cierre de un proyecto son: *(Perlasca/ Apuntes de Administración de Proyectos, ITC)*

- Identificar actividades finales que requieren completarse
- Determinar la fecha de cierre del proyecto
- Reasignación del personal a otros proyectos
- Liberar equipo y materiales para ser utilizados en otros proyectos
- Realizar la Contabilidad final
- Elaborar reporte final de reunión de cierre.

El Gerente de proyectos debe de permanecer siempre alerta, involucrado en los problemas de su equipo de trabajo, dándole su apoyo en todo momento, logrando con ello, los resultados planeados al inicio del proyecto, aunado a un eficaz monitoreo y control de proyecto de principio a fin y teniendo al personal adecuado realizando las actividades propias de cierre, se tendrá un alto porcentaje de éxito tanto en esta fase de cierre como en el proyecto.

Según Jason Westland en su libro “The Project Management, life cycle”, escribe:

*Más del 90 por ciento de los proyectos emprendidos no se revisan independientemente del nivel de éxito que tenga el mismo. La razón es simplemente que se necesita tiempo y presupuesto adicional para cerrar formalmente el proyecto y revisar su nivel de éxito.*

*Además, muchos directores de proyectos son reacios a que su proyecto sea revisado por un tercero ajeno al mismo. Esto combinado con el gasto de negocios realizados en la búsqueda de una revisión independiente lleva a muchas empresas a pasar por alto esta fase y gastar su presupuesto solo en la iniciación de otros nuevos proyectos.*

Por lo tanto es recomendable que si se cuenta con el tiempo y el presupuesto para terminar esta fase, se lleve a cabo en su totalidad, con ello ganaremos el aprendizaje necesario para asegurar que el próximo proyecto sea más éxito que el último.

## **CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO**

Conocer integralmente como se desarrolla un proyecto nos ayuda a tener la perspectiva amplia proporcionándonos con antelación herramientas eficaces para hacer frente a las complicaciones del proyecto en cada una de sus fases, el crear planes de acción basados en la experiencia de los involucrados permitiéndonos reaccionar de mejor manera ante los riesgos de proyecto. El cumplimiento de los planes citados en el capítulo, facilitara en gran medida el cumplimiento en tiempo, calidad y presupuesto del proyecto.

## *CAPÍTULO II*

---

### **PLANEACIÓN DEL PROYECTO**

#### *INTRODUCCIÓN*

La gerencia de proyectos tiene como finalidad administrar el proyecto en tiempo, presupuesto, alcance y calidad, siendo estas actividades donde surgen desafíos a los que se tendrán que enfrentar, gerentes, coordinadores y administrativos de proyecto, la planeación de proyectos como su nombre lo dice es elaborar un plan, un itinerario o agenda que servirá de referencia, como herramienta para evaluar el desempeño de nuestro proyecto, para ello tenemos que tomar en cuenta todas y cada una de las áreas que integran nuestro proyecto.

El éxito del proyecto se mide en la medida en que alcanzamos los objetivos acordados en cada una de las etapas de este, es decir, los objetivos que se prometieron alcanzar al principio del proyecto, y en cuyo control habrá de centrarse. *(Heerkens,2002, pag. 174).*

Existen una serie de criterios ya definidos que nos ayudaran a plantear las metas para un proyecto dado, de tal manera que se logren, desde el inicio del proyecto estas metas deben ser:

1.- Específicas y determinadas cuantitativamente

2.- Realistas.

3.-Plazo de tiempo determinado y realista.

4.-Medibles

Estas series de objetivos y metas es lo que le da la esencia al alcance mismo, que por lo antes mencionado tendrán la característica de ser cualitativos pues deben contener un compromiso con el entregable final, dígase calidad o nivel de satisfacción del cliente en un tiempo acotado y a un costo determinado.

## **2.1.- GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.**

Como sabemos ningún proyecto es igual a otro, cada uno tiene al menos pequeñas variaciones con respecto a los demás, pero finalmente lo que se busca al administrar un proyecto es cumplir entre otros aspectos importantes el tiempo, en costo y en forma, con el objetivo del mismo. Una etapa primordial en la administración de proyectos, como ya vimos es la planeación, en la cual se realizan actividades para estimar costos y recursos asegurando que el proyecto satisfaga las necesidades del cliente con la funcionalidad y calidad requerida, es precisamente en esta etapa temprana del proyecto donde se debe definir el Alcance. El alcance de un proyecto, es el trabajo que hay que realizar para que el cliente quede satisfecho del producto de entrega, es decir el producto tangible que se le entregará y que deberá de cumplir con todos los requisitos o criterios de aceptación establecidos al inicio del proyecto.

### **2.1.1- Definición del Alcance del Proyecto**

Es imprescindible definir completamente el alcance del proyecto cuidando de no incluir trabajos poco realistas o trabajos que no sean necesarios para terminar el proyecto, es decir debemos incluir en el alcance solo trabajos que estén alineados a los objetivos a cumplir, una herramienta que en mi vida profesional me ha ayudado para definir el alcance de mis proyectos es un programa de necesidades el cual comprende de una serie de entregables que dependen de las particularidades del proyecto y que quedaran determinadas en las etapas tempranas del proyecto, pero también en muchas ocasiones a medida que avanza el mismo. Este programa de necesidades es el eje central para llevar acabo la definición del alcance, ya que asegura que

nuestro cliente así como nosotros que administramos el proyecto definamos las particularidades a entregar como proyecto.

Hacer énfasis en definir completamente el alcance del proyecto mediante un programa de necesidades realista y practico, desde mi punto de vista tiene que ver esencialmente con la acotación de los costos de proyecto y las oportunidades de ahorro del mismo teniendo que acotar de una manera confiable los costos del proyecto teniendo definido los objetivos del proyecto nos ayuda a generar oportunidades de ahorro, que en esta etapa temprana de proyecto, la podemos ver a través de una perspectiva más amplia y libre de presión, contrario a lo que sería si se buscara generar oportunidades de ahorro durante las fases subsecuentes como, la ejecución.

Las oportunidades de ahorro, de acuerdo a muchos especialistas en el tema se comporta inversamente proporcional a las fases del proyecto vistas en el capítulo primero y resumiéndolas para fines explicativos en el presente capítulo en tres fases: Diseño, Implementación, Operación y Mantenimiento, es decir que la capacidad de ahorrar en el proyecto es mayor en la fase de diseño y por lo tanto se asume que el costo del proyecto en esta fase es menor, a medida que pasamos por la implementación la capacidad de ahorro va disminuyendo considerablemente hasta que llega a su mínimo, en la etapa de la operación donde poco se puede hacer con el proyecto casi terminado.

Un ejemplo real que ilustra lo antes mencionado es el siguiente:

Durante la construcción de los Estudios de Grabación y Edición Musical Digital del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey del cual fui responsable de proyecto, llego el momento de seleccionar las luminarias para este proyecto, justo en esta instancia me enfrente a los siguientes criterios de selección

1. Selección del modelo y tecnología de luminaria de acuerdo al presupuesto del proyecto para esta partida.
2. Selección del modelo por facilidad constructiva en los acabados y de instalaciones.
3. Selección del modelo por la tecnología las características de operación

El presupuesto de esta partida era limitado hasta cierto punto, dado que si se hubiera elegido por el criterio de selección del modelo y tecnología de luminaria de acuerdo al presupuesto del proyecto para esta partida se tendría un sistema de iluminación que si bien cumple con el

diseño de iluminación y los requisitos del diseñador era poco llamativo y estético, es decir no tenía ese valor agregado. Es importante no dejar de lado que el producto final tiene la finalidad de vender el espacio o la carrera a impartirse en esa institución, punto clave para la toma de decisión.

Si nos orillamos por el segundo criterio “selección del modelo por facilidad constructiva en los acabados y de instalaciones” al momento de ejecutar los trabajos de instalación se realizarían de una manera rápida quizá con menores probabilidades de retrasos por la tecnología que en este caso era una luminaria común y nos ubicaríamos de acuerdo al producto en una posición similar al primer escenario.

Y el tercer criterio “Selección del modelos por la tecnología las características y operación” aquí es necesario decir que pensando como Ingeniero mi enfoque era realmente el generar la oportunidad de ahorro, si bien esta implicaba unos pequeños cambios a los trabajos eléctricos y de plafones, en esta instancia del proyecto eran perfectamente aceptables además de que esta luminaria y su tecnología si bien representaban una inversión inicial mayor, (estamos hablando de casi tres veces el costo de las dos primeras posibilidades) también daba un valor agregado al espacio final en cuanto estética e impacto visual, hasta ese momento no se justificaba claramente su selección, procedimos a realizar una Ingeniería de Valor la cual fue la herramienta fundamental para seleccionar esta luminaria, ya que en ella se demostraba lo siguiente

- A. Si bien la inversión inicial era mayor al ser una tecnología más reciente (LED) la vida útil de la luminaria también se iba a casi 6 veces más la vida útil del alógeno, lo que hace que la inversión inicial se recuperará en un lapso corto de acuerdo al tiempo de operación del proyecto.
- B. Al ser una mejor tecnología la calidad de la iluminación aumenta, lo que ayuda a disminuir la cantidad de luminarias a utilizarse en el proyecto, impactando directamente al costo.
- C. El costo en mantenimiento del sistema este sistema de iluminación comparado con los otros dos sistemas era realmente bajo por la durabilidad y calidad del producto, impactando nuevamente en el costo.

En conclusión, si bien la inversión inicial de la luminaria LED era mayor, los beneficios cualitativos, operativos de servicio y de instalación, además del ahorro en consumo de energía

eléctrica a lo largo de la vida útil del proyecto inclinó la balanza hacia la luminaria LED. Ejemplos como este se pueden ver en cada proyecto, pero pocas veces pueden ser demostrados sin una ingeniería de valor de por medio, que incluya para su análisis una gama de factores que a primera impresión no son analizados, de aquí la importancia de la Ingeniería de Valor. Para fines explicativos la Ingeniería de Valor es una técnica que nos ayuda a identificar organizada y creativamente oportunidades de ahorro y en caso contrario al de nuestro ejemplo costos innecesarios al del producto o servicio. Esta técnica tiene la libertad de aplicarse de diferentes formas en los proyectos y en la toma de decisiones de los mismos, y es recomendable revisar las condiciones del mercado, las estrategias de contratación, diseño condiciones generales, entre muchos otros factores importantes.

La Ingeniería de Valor se aplica en todo tipo de proyecto, como directrices de esta técnica podemos encontrar las siguientes:

- A. Estrategias de contratación
- B. Materiales
- C. Métodos y procesos constructivos
- D. Alternativas de alcance (si es realmente necesario y no contrapone lo especificado)
- E. Descuentos en materiales

Entre muchos otros

La ingeniería de valor es tan versátil como sea la imaginación y la experiencia del Gerente de Proyecto.

### **2.1.2- WBS del Proyecto**

En el subcapítulo 2.1.1, hablamos de lo importante que es definir correctamente los requerimientos del proyecto, esto lo vamos hacer especificando todo en un programa de necesidades, el cual contiene un análisis de los requerimientos que conforman el proyectos, y apoyados por una herramienta importante como la ingeniería de valor podemos determinar la viabilidad de los mismos, pero otra herramienta que nos ayudará en el proceso de definir el alcance del proyecto de una manera más detallada y por partidas es el WBS del proyecto. Durante las dos últimas décadas con la aparición de los llamados “Megaproyectos” que tiene como principal característica periodos de tiempo más largo, y requisitos de grandes cantidades

de recursos y diversidad de los mismos ha puesto nuevos desafíos en las capacidades de gestión de proyectos y sus necesidades de comunicación. Este crecimiento en tamaño y complejidad del proyecto tiene que lidiar con los malos, canales de comunicación utilizados décadas atrás, a tal grado de necesitar un nuevo enfoque de información, así como de canales de comunicación apropiados para llevar a cabo este tipo de proyectos, es por ello que se propuso un adecuado sistema de codificación de actividades, procesos y recursos llamado WBS. El WBS no es más que un acrónimo que significa “Work Breakdown Structure” o Desglose Estructurado del Trabajo que como su nombre lo indica es la herramienta que nos ayudará a desglosar con un mayor detalle los entregables y sub entregables del proyecto, hasta llegar a un nivel de control que haga que cada elemento pueda serle asignado un responsable, acotado en tiempo, dentro de un presupuesto definido, y pueda ser monitoreado. Para la elaboración de la WBS del proyecto, es necesario establecer por escrito lo que serían las bases iniciales sobre las que se edificará el proyecto. Un concepto interesante y de gran ayuda es la codificación de las actividades de que lo integran, conveniente utilizar un código para identificar las actividades que muestre los diferentes niveles de desglose, por ejemplo en el ramo de la construcción sería integrado de la siguiente forma:

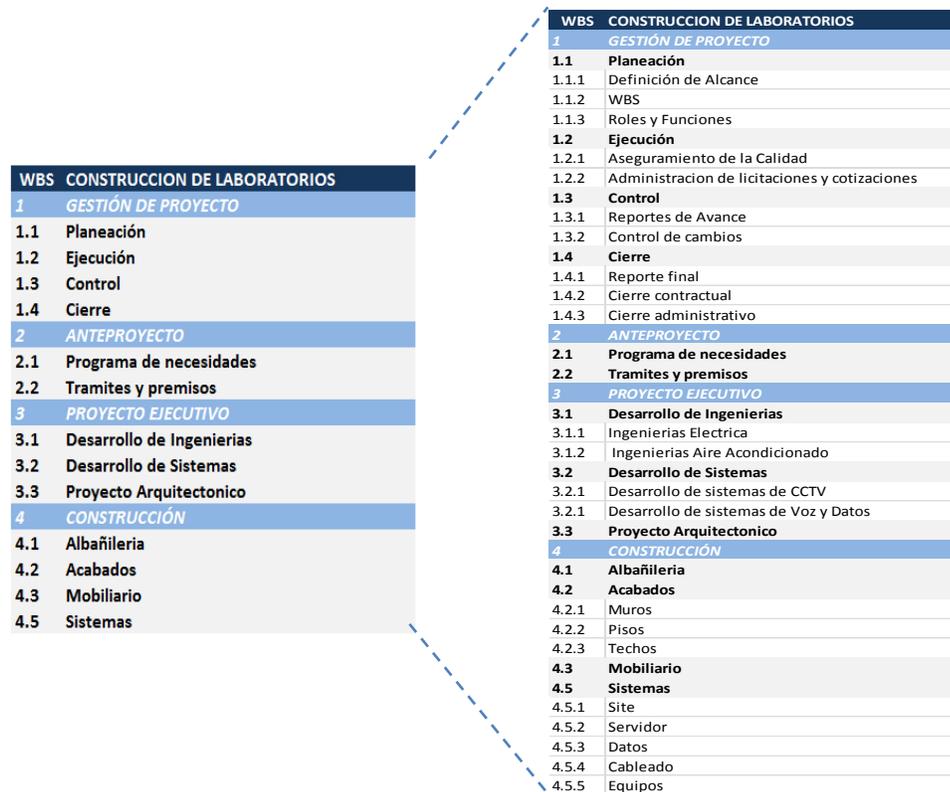


Fig.-3

Como puede observarse, se pretende que en la WBS se incluyan todas las actividades que se van a desarrollar en el proyecto, si observamos detenidamente todas y cada una de las tareas cumplen con las características ser medibles en tiempo, costeables y que puedan ser monitoreadas durante la etapa de ejecución y cierre, por lo tanto llegamos a la conclusión de que el WBS es la columna vertebral del proyecto por lo que este esquema organizado y su contenido hace que de él dependan la parte de los presupuestos, la programación y calendarización, la distribución de roles y funciones así como la evaluación de riesgos.

Podemos decir que depende del proyecto variará el desarrollo del WBS que se desarrollará en las etapas tempranas del mismo, evitando así, indefiniciones o definiciones tardías, que frecuentemente generarán costos innecesarios, retrasos de actividades entre otras.

## **2.2.- GESTIÓN DE RECURSO HUMANO**

Cuando llevamos a cabo la gestión de proyectos tenemos como tarea principal alcanzar objetivos planteados en el proyecto deriva gran responsabilidad con cada uno ellos se planteen como sabemos la complejidad de los proyectos hace que todos los involucrados en el proyecto desarrollen su mejor desempeño, para ello es necesario que el gerente de proyecto desarrolle la habilidad de liderazgo impulsando a su equipo a alcanzar lo mejor de sus capacidades y canalizarlas para llevar a buen puerto el proyecto, es en este punto donde se vuelve necesario establecer el perfil de los involucrados así como sus roles y su funciones.

### **2.2.1 Perfil de los Involucrados sus roles y funciones**

Es durante la etapa de planeación que el gerente, en conjunto con los directivos y dueños del proyecto, deberán definir al equipo de gerencia de proyecto así como los roles y las funciones de cada uno de estos involucrados durante el desarrollo de los trabajos, previamente establecidos en el WBS.

Es importante recordar que estos Recursos Humanos son fundamentales para cumplir con el alcance del proyecto puesto que muchos de los proyectos fracasan por las deficiencias en la selección e integración del equipo. El gerente del proyecto es el indicado para identificar los conocimientos y habilidades necesarias de los integrantes para seleccionar a los mejores

elementos disponibles, en muchas ocasiones esto último no es posible ya que puede ser que nos integremos como gerentes cuando el equipo de proyecto ya este conformado y no sea posible cambiar a los elementos que quizá no sean los mejores o los más aptos desempeñando las funciones que les fueron conferidas con anterioridad, es en estos momentos donde debe salir a relucir la capacidad de líder, del Gerente de proyecto debe de ser un motivador que sumado a su habilidad de integrador, sacara el mejor provecho del equipo de proyecto. Algunas de las habilidades más importantes del Gerente de Proyecto son las siguientes:

1. Habilidad de Integración
2. Liderazgo
3. Experiencia
4. Conocimiento a fondo de los requerimientos del Cliente
5. Habilidad para lograr la cooperación de los involucrados clave

Muchos expertos en el tema recomiendan que el Gerente de proyecto cuente con la autoridad sobre los encargados de los departamentos funcionales que presten sus servicios al equipo de gerencia de proyectos, pero también debemos de considerar que esta autoridad trae consigo la responsabilidad de integrar todas las áreas del inicio hasta el fin. Algunas de las responsabilidades más importantes del Gerente de proyecto son las siguientes:

1. Asegurar la comunicación efectiva entre la administración y las organizaciones externas (dígase contratistas, subcontratistas y proveedores etc.)
2. Identificar y resolver los problemas que se presenten en el proyecto a tiempo
3. Integrar las funciones como planeación, programación, negociación, comunicación evaluación, prevención, control y toma de decisiones, así como la correcta presentación de informes a los distintos tipos de involucrados en el Proyecto.

En cuanto al resto del equipo su responsabilidad está íntimamente ligada con el compromiso que se tiene en cumplir las metas del equipo es decir cada integrante del equipo necesita saber exactamente a que se compromete, cual es el papel que le toca desempeñar dentro del proyecto para ello James P. Lewis en su libro *“Team-Based, Project Management”* recomienda la junta de reclasificación de roles en la que cada uno de los miembros tenga la oportunidad de exponer su postura en el proyecto tal como la percibe confrontando así los puntos de vista de los demás integrantes del equipo, esto evidentemente ayuda a resolver ambigüedades entre los integrantes del equipo, así como ubica a cada integrante en su respectivo rol, dejando claro quién es responsable de que cosa y a quien puede dirigirse para tratar asuntos del proyecto,

sin tener que dirigirse necesariamente al gerente de proyecto. Con base en lo anterior muchos autores y expertos en el tema señalan que como gerentes de proyecto se tienen una serie de herramientas que nos ayudan a tomar decisiones, siendo que las herramientas más comunes que tenemos para organizar y gestionar a los recursos humanos que participaran dentro del proyecto son principalmente el diagrama organizacional y la matriz de roles y funciones que son en gran parte el resultado de las reuniones de reclasificación de roles arriba mencionadas. Dado lo anterior es necesario profundizar un poco en estas dos herramientas, el diagrama organizacional y la matriz de roles y funciones, la primera de acuerdo a muchos autores es recomendable tener claro al momento de establecerla como herramienta en el proyecto que su principal objetivo es definir la línea de autoridad, la dependencia organizacional y la toma de decisiones, incluyendo principalmente al Recurso Humano, compañías y dependencias organizacionales tanto internas como externas, directivos y ejecutores, para ello es necesario elaborar un organigrama indicando en orden jerárquico las organizaciones involucradas en el proyecto, esta herramienta por las características mencionadas nos va a acompañar a lo largo del proyecto. A continuación se presenta el siguiente un sencillo ejemplo del diagrama organizacional:

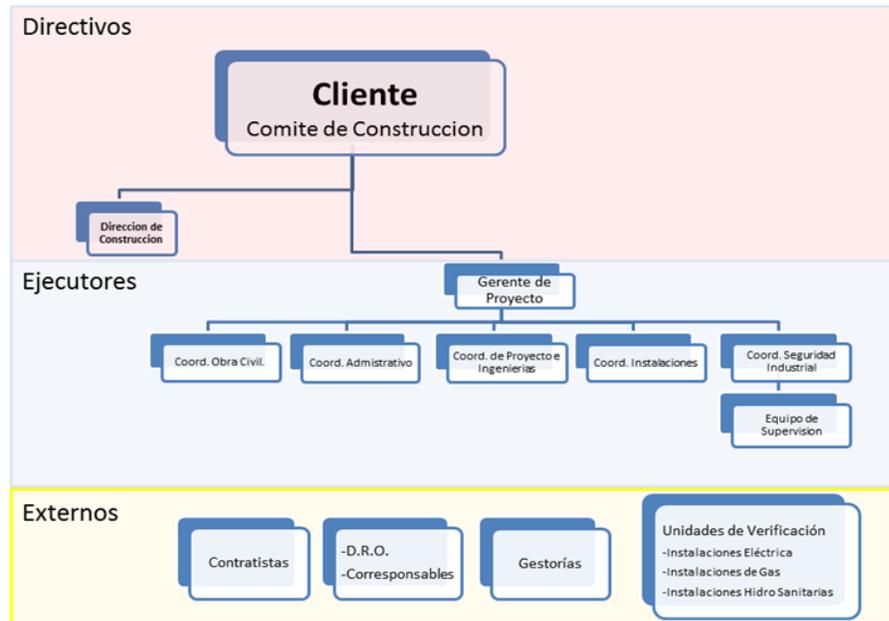


Diagrama.-1

Fuente: James P. Lewis / "Team-Based, Project Management", Ed. Amacom, 1998

Teniendo claro la función del diagrama organizacional es momento de abordar la segunda herramienta "Matriz de Roles y Funciones", esta herramienta nos ayudara a planear y lograr

una integración entre los involucrados en el proyecto, permitiéndonos aplicar los conocimientos y habilidades de los integrantes clave en el proyecto con el fin de lograr el mejor aprovechamiento del equipo. La base de esta matriz está en el WBS del proyecto, ya que como mencionamos anteriormente WBS va a contener las actividades a realizar en el proyecto y por lo tanto las personas que deberán de llevar a cabo estas actividades aparecerán dentro de esta matriz, para ello es recomendable que en una primera columna se incluyan todos los entregables existentes en el WBS y en el renglón superior los nombres de los involucrados clave del proyecto, teniendo que en cada una de las celdas incorporaremos el rol o la responsabilidad que corresponda es decir, si este involucrado coordina, elabora, participa, autoriza, ejecuta o revisa, una determinada actividad logrado así una comunicación efectiva dentro del proyecto y al igual que el diagrama organizacional se utiliza a lo largo del mismo. A continuación presentamos un ejemplo base del contenido de la matriz de roles y funciones.

NOMENCLATURAS		Directivos		Ejecutores						Externo		
		COMITÉ DE CONSTRUCCION	DIRECCION DE CONSTRUCCION	Gerente de Proyecto	Coordinador de Proyecto e Ingenierías	Coordinador de Obra Civil	Coordinador de Instalaciones	Coordinador Administrativo	Coordinador de Seguridad Industrial	D.R.O Corresponsales	Contratistas	Gestorias
Autoriza-A Ejecuta-E	Coordina- C Revisa- R	Participa- P Supervisa- S										
<b>WBS CONSTRUCCION DE LABORATORIOS</b>												
<b>1</b>	<b>GESTIÓN DE PROYECTO</b>											
<b>1.1</b>	<b>Planeación</b>											
1.1.1	Definición de Alcance	A	S/C	P	P	P	P	P				
1.1.2	WBS		A	E	P	P	P	P				
<b>1.2</b>	<b>Ejecución</b>											
1.2.1	Aseguramiento de la Calidad			A	S	S	S		S		E	
1.2.2	Administración de licitaciones		A	S/A				E			P	
<b>1.3</b>	<b>Control</b>											
1.3.1	Reportes de Avance	A		E		P	P	P				
1.3.2	Control de cambios	A		E		P	P	P				
<b>1.4</b>	<b>Cierre</b>											
1.4.1	Reporte final	A	A	E		P	P	P				
1.4.2	Cierre contractual	P	A	A		P	P	P				
1.4.3	Cierre administrativo			A								
<b>2</b>	<b>ANTEPROYECTO</b>											
<b>2.1</b>	<b>Programa de necesidades</b>											
2.1				R	C			P				
<b>2.2</b>	<b>Tramites y permisos</b>											
2.2		P		R/A				P		E		E
<b>3</b>	<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>											
<b>3.1</b>	<b>Desarrollo de Ingenierías</b>											
3.1.1	Ingenierías Eléctrica		P	A	S/C		R/A				P/E	A
3.1.2	Ingenierías Aire Acondicionado		P	A	S/C		R/A				P/E	A
<b>3.2</b>	<b>Desarrollo de Sistemas</b>											
3.2.1	Desarrollo de sistemas de CCTV		P	A	S/C		R/A				P/E	A
3.2.1	Desarrollo de sistemas de Voz y Datos		P	A	S/C		R/A				P/E	A
<b>3.3</b>	<b>Proyecto Arquitectónico</b>											
<b>4</b>	<b>CONSTRUCCIÓN</b>											
<b>4.1</b>	<b>Albañilería</b>											
<b>4.2</b>	<b>Acabados</b>											
4.2.1	Muros			A	S	R/A					E	
4.2.2	Pisos			A	S	R/A					E	
4.2.3	Techos			A	S	R/A					E	
<b>4.3</b>	<b>Mobiliario</b>											
4.3				A	S/C	R/A					E	
<b>4.5</b>	<b>Sistemas</b>											
4.5.1	Site			A	S/A		C/R				E	
4.5.2	Servidor			A	S/A		C/R				E	
4.5.3	Datos			A	S/A		C/R				E	
4.5.4	Cableado			A	S/A		C/R				E	
4.5.5	Equipos			A	S/A		C/R				E	

La matriz que se decida utilizar puede variar a la aquí presentada según la complejidad del proyecto o también por los tiempos de ejecución que se tengan programados para el mismo. Se recomienda dividir la matriz de roles en las etapas del proyecto para su mejor asimilación. Es preciso que las partidas del WBS queden definidas, en todo el proceso ya que es común que nadie se responsabilice directamente de estos sub-entregables del WBS, así como la funciones extra gerencia del proyecto como la de autorizar o revisar.

## 2.3.- GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN

Como vemos las herramientas vistas con anterioridad tienen como finalidad hacer más efectiva la comunicación entre los involucrados en el proyecto, muchos autores presentan una serie de herramientas, formatos y reportes que tratan de informar el estado del proyecto es por ello que es necesario seleccionar que información y a quien se le debe de proporcionar la misma, esto depende mucho del cliente o los clientes del proyecto, por lo que es necesario planear los contenidos y las frecuencias con la que fluya la información con las personas precisas. Algunos de los medios de comunicación del estado del proyecto son:

1. La matriz de comunicación
2. Calendario de proyecto
3. Estatus semanal
4. Reporte mensual

### 2.3.1 Matriz de comunicación

La matriz de comunicación tiene como objetivo principal la toma oportuna de decisiones dentro del proyecto, en ella se plasmarán en forma matricial los involucrados y responsables de elaborar la información, el listado de los reportes de avance y todo documento relevante en la planeación del proyecto así como la calendarización y periodicidad de emisión de los mismos.

Es importante recalcar que dependiendo de las jerarquías del personal involucrado dentro del proyecto será el nivel de detalle de información que se le presente es decir para el personal directivo la información debe ser concisa relevante y se recomienda en gran medida gráfica, además hay que tener en cuenta que para los reportes será necesario contar con el intercambio de opiniones, asegurándonos de que la persona que reciba los reportes la

comprenda, para ello se recomienda que se den opciones de formatos que ayuden al que recibe la información a identificarla correctamente.

MATRIZ DE COMUNICACIÓN		Estatus Semanal	Reporte Mensual	Trato con Diseñador (Projectistas)	Minutas de Juntas Internas	Ordenes de cambio	Requisiciones de Pago	Control Presupuestal (Flujo)	Asuntos con Auditoría	Estatus de Adquisiciones	Revisión de Estimaciones de Instalaciones	Revisión de Estimaciones de Obra Civil	Coordinación Instalaciones	Coordinación de Obra civil	Cierres
Involucrado	Rol en el Proyecto	sem	men		sem	sem	sem	sem		sem		men	otro		otro
Comité de Construcción	Cliente														
Ing. Carlos Ávila	Director de Construcción														
Gerencia de Proyecto	Patrocinador														
Ing. Vadir Martinez	Gerente de proyecto														
Ing. Jesus Campos	Coordinador de Instalaciones														
Arq. Ricardo Luna	Coordinador de Administrativo														
Arq. Francisco Rocha	Coordinador de Obra civil														
Ing. Leonardo Sanchez	Coordinación de Proyecto														
Normatividad y Control ITESM	Auditoría Interna														
Ing. Abraham Hernandez	Auditor														

E-mail  
 Impresa  
 Genera Información

Formato-2

### 2.3.2 Calendario de proyecto

Como vimos en el subcapítulo anterior generar información con un nivel de detalle acorde con el personal que la recibe es de suma importancia, así como lo es que esta fluya con el personal indicado en los tiempos adecuados para el proyecto, por ello es necesario que durante la planeación de proyecto construyamos el calendario de proyecto ya que es la herramienta que gestionara los momentos en los que tengamos que tener la información dando pie a la toma de decisiones y facilitando la integración de los objetivos.

El calendario de proyecto debe de incluir principalmente:

- Reuniones de comité del proyecto
- Fechas de entregables parciales o finales.

- Eventos clave o hitos
- Entrega de reportes de proyectos (status semanales o mensuales y minutas)
- Recepción de estimaciones
- Tramite de facturas
- Pagos
- Cierres administrativos o contables

De esta forma el contar con el calendario de proyecto permite avisar a los involucrados clave, manteniendo la correcta comunicación y dando la flexibilidad para poder estar en comunicación ya sea remota o a base de minutas de los eventos relevantes del proyecto

El programar desde el principio las fechas y horas para los puntos anteriores optimiza el tiempo dedicado al proyecto por parte de la organización y la gerencia de proyectos. Es importante mencionar que muchos proyectos por su propia naturaleza requieren de una periodicidad de pagos diferente o que los mismos tiempos de ejecución obliga a que quizá exista solo una reunión de proyecto, para ello es importante que esta matriz sea relacionada con la correcta administración de los abastecimientos del proyecto misma que revisaremos más adelante dentro del mismo capítulo.

### 2.3.3 Estatus Semanal

El estatus semanal es una herramienta que permite revisar semanalmente el estado de avance del proyecto presentando indicadores tiempo riesgo costo, abastecimiento, cambios y avances generales. En este reporte debemos de incluir los trabajos prioritarios así como revisar el cumplimiento de nuestro plan de acciones es decir el compendio de tareas o trabajos en obra o administrativo a realizase en la semana y que darán pie a las actividades a realizarse en la semana posterior evitando lo más que se pueda tiempos muertos en el proyecto. El estatus semanal es un informe en el cual se deberán de incluir de acuerdo al avance del proyecto y la experiencia del gerente a cargo, las amenazas al proyecto es decir las situaciones que pueden volverse críticas en el desarrollo del mismo, así como muchas otras situaciones del proyecto entre las que figuran:

- ✓ Seguimiento de Actividades planteadas en el WBS
- ✓ Fechas e hitos claves

- ✓ Cambios relevantes
- ✓ Control presupuestal
- ✓ Estatus de abastecimientos clave
- ✓ Control de programa de proyecto

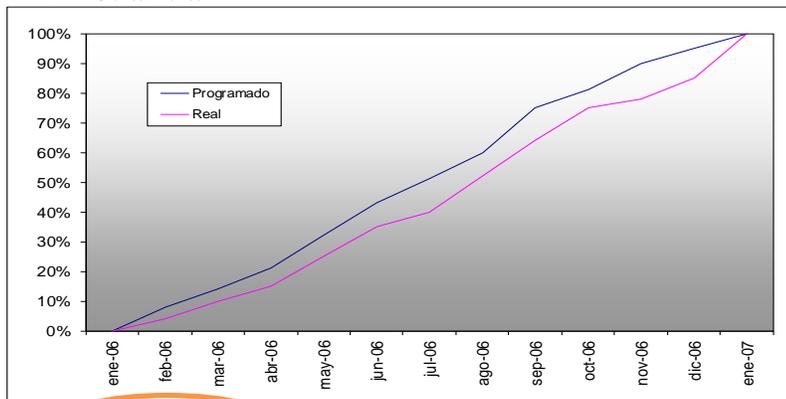
A continuación presentamos un ejemplo propuesto:

**Status Semanal de Proyecto**

Nombre del Proyecto **Edificio XXXXX** Fecha

CV	CONCEPTO	Fecha Compromiso	Fecha Cumplimiento	% de Avance Real	Responsable	Acciones y Metas	
1	<b>Proyecto Arquitectónico e Ingenierías</b> Proyecto Arquitectónico Diseño Arquitectónico Proyecto Ejecutivo Ingenierías Aire Acondicionado						
2	<b>Administración</b> Reporte Mensual Concurso Eléctrico Contratos						
3	<b>Construcción</b> Concreto en Firmes Estructura Metálica Block Fachadas Block Interior Cubierta Hidrosanitario	Inicio	Término	% Programado	% Real	Responsable	Acciones y Metas

4 Gráfica Avance



**CONTROL PRESUPUESTAL**

Presupuesto Base	21,000,000.00
Presupuesto Revisado	21,000,000.00
Diferencia	0.00
Presupuesto Proyectado	21,000,000.00
Contratado	21,000,000.00
Pagado a la Fecha	21,000,000.00
Revisado Normatividad (Control de Obra)	21,000,000.00

5 Riesgos y Amenazas

6 Eventos Importantes

Juntas Contratistas  
Revisión Proyecto

Día	Hora
25-jun-05	1:00 PM

8

Procuracion y abastecimiento

Equipo de CCTV  
Compra de cableado  
Piso laminado

Listo  
Pendiente  
En espera

7 Reporte Fotográfico (Avance de Obra)

Por lo anterior vemos que el estatus semanal es una herramienta muy útil para mantener informados a los involucrados del proyecto, además de que por su periodicidad y dada la naturaleza en cuestión del tiempo, de la gran mayoría de los proyectos nos brinda una gran cantidad de muestras con indicadores clave, para poder actuar, y tomar decisiones importantes y a tiempo, cuando aun cuando es viable y económicamente factible, además que disminuye considerablemente la probabilidad de que el proyecto se salga de control, dado que permite identificar las desviaciones oportunamente ayudándonos a emplear acciones correctivas a fin de mantener el proyecto apegado al programa. Revisar las prioridades semanalmente ayuda a confirmar y enfocar los esfuerzos del equipo hacía en resultado programado, es recomendable que este informe de estatus semanal se ajuste de acuerdo a las prioridades del cliente, a continuación se presenta un ejemplo de reporte semanal propuesto con los lineamientos antes mencionados los cuales se explicaran en el cuadro 1.

No.	ITEM	Descripción
1	Concepto	En este formato se propone tomar el concepto que indica el WBS y el programa de proyecto, es decir dependiendo del avance del proyecto y de lo relevante que sea la actividad se contemplará tenerla en el presente informe.
2	Acciones y Metas	Aquí se describirá a grandes rasgos cuales va a ser nuestro plan de acción en las actividades de proyecto y cuáles son las metas que debemos alcanzar para darle avance al proyecto P.ej. Se incrementará la fuerza de trabajo para terminar la colocación de los lambrines y estar en posición de aplicar pintura en los mismos para no comprometer el inicio de actividades de chambranas y zoclos de madera.
3	Inicio, Termino, %Programado, Avance real	Estas cuatro columnas nos ayudaran a controlar en tiempo cada una de las actividades aquí reportadas proporcionando un porcentaje de avance programado en un inicio, con el avance real, dejando ver el retraso o si vamos en tiempo en cada una de las actividades presentadas en el mismo
4	Control presupuestal	En esta parte se informa a la última fecha de corte sobre el estatus del presupuesto contra lo contratado aquí podemos identificar si estamos arriba o por debajo del presupuesto tomando en cuenta las ordenes de

cambio presentadas y proyectadas.

5	Riesgos y Amenazas	Expresa todas aquellas actividades que de no atenderse se pueden volver críticas o comprometen los compromisos de entrega de otras actividades o entregables.
6	Eventos importantes	En él se informara de las fechas relevantes en el proyecto P.ej. la llegada de algún abastecimiento importante, fechas de entrega de alguna área, termino o comienzo de alguna actividad relevante y debe de estar acorde al calendario de proyecto realizado en esta fase de planeación.
7	Procuración y abastecimiento	En él se detallara si determinado equipo o insumo esta en tiempo de entrega acorde al programa de proyecto, si se ha entregado o bien se está gestionado la adquisición tomando en cuenta los tiempos de entrega del fabricante o distribuidor así como los tiempos de ejecución de la partida.

**Cuadro -1**

### 2.3.3 Reporte mensual

El reporte mensual tiene como finalidad informar a los involucrados clave del proyecto y al cliente sobre el desempeño del mismo, presentando además se una serie de indicadores de su estatus además de recomendaciones sobre tendencias y áreas de oportunidad a considerarse en el proyecto. Este reporte debe de incluir los logros y desviaciones que se han tenido en el proyecto, así como un informe preciso de los expertos (equipo de gerencia de proyecto) acerca de los riesgos, tendencias, prioridades y oportunidades de ahorro. Debe de englobar además, un informe de los siguientes estatus.

- ✓ Alcance
- ✓ Tiempo
- ✓ Presupuestal
- ✓ Calidad
- ✓ Abastecimiento
- ✓ Riesgos (que atenten al cumplimiento del proyecto en general)

A continuación se presenta un ejemplo del reporte mensual

Reporte Mensual

Nombre del Proyecto  
Edificio XXXX

Fecha

A

ESTATUS EJECUTIVO

Logos / Avance
1.- Finalizacion de las ingenierias
2.- Comienzo de pruebas de Aire Acondicionado
3.- Comienzo de la instalacion de Voceo
4.- Obra civil en Fachada al 50%

Desviaciones
1.- Tiempos de entrega del equipo de laboratorios superiores a lo planeado
2.- Mobiliario en aduana con posible retraso de acuerdo an informe de internacion
3.- Orden de Compra para Racks (en proceso)
4.- Liberacion de Anticipo para la instalacion de pisos laminados

B

RECOMENDACIONES

Acciones / Metas
1.- Atencion a detalles de acabados para mejorar los tiempos de pintado en muros
2.- Dejar equipo de Aire acondicionado y Extraccion antes de comenzar con la pintura

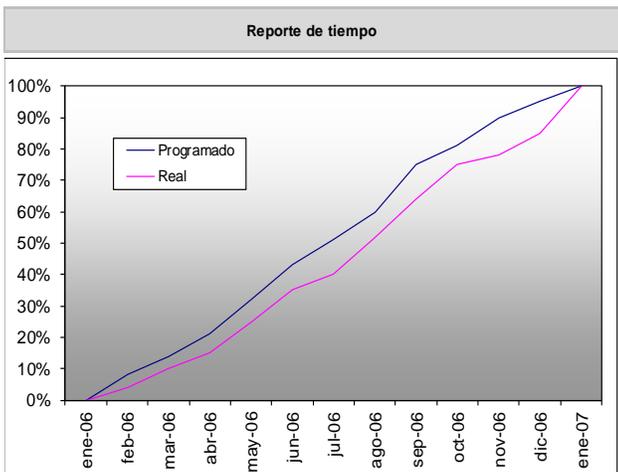
Areas de Oportunidad
1.- Entre mayor se al anticipo el proveedor de los pisos laminados incrementara el descuento en este insumo
2.- Contratacion de fletes especiales directos de Frontera Norte a CD de Mexico ganando en tiempos

Tendencias / Prioridades
1.- Fechas de entrega cofirmadas enbase a fianzas de cumplimiento
2.- Es necesario terminar los labrines para iniciar el colocad de pintura y carpinteria
3.- Seguimiento al Mobiliario en frontera
4.- Confirmacion de deposito de los anticipos

Control de Cambios			
Trabajos de Aire Acondicionado	Monto	Duracion	Impacto en Tiempo
1.- Conceptos Normales	\$ 3,700,000.00	47 dias	
2.- Conceptos Adicionales	\$ 67,000.00	0 dias	
3.- Conceptos Extraordinarios	\$ 212,000.00	17 dias	17 dias
Total en Ordenes de Cambio = \$		279,000.00	

C

REPORTES

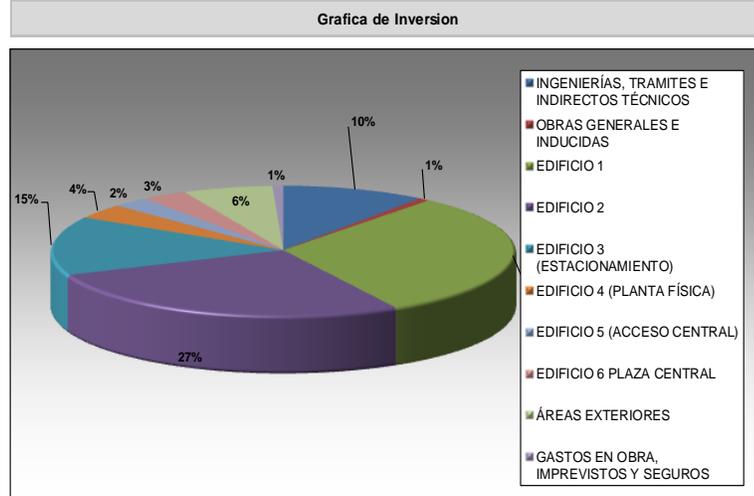


Reporte incrementos			
Concepto	Presupuesto Base	Presupuesto Real	Incrementos / Ahorros
1 PROYECTO ARQ. E INGENIERIAS	\$ 500,000.00	\$ 480,000.00	\$ 20,000.00
2 TRAMITES Y PERMISOS OFICIALES	\$ 10,000.00	\$ 27,000.00	-\$ 17,000.00
3 INDIRECTOS TECNICOS			
4 OBRA CIVIL Y ACABADOS			
5 FACHADAS			
6 AIRE ACONDICIONADO			
7 INST. ELECTRICA			
8 INST. HIDROSANITARIA Y GAS			
9 SIST. SEGURIDAD Y CONTRA INCENDIO			
10 INST. SISTEMA LAVAFACHADA			
11 ELEVADORES			
12 OBRAS EXTERIORES			
13 TECNOLOGIA Y REDES			
14 IMPREVISTOS DE OBRA			
15 SERVICIO CONTABLE ADMINISTRATIVO			
Totales =			

Reporte de Calidad
1.- El mobiliario cumple con los estandares establecidos de producto final
2.- Los acabados cumplen con nivel de calidad requerido (ver reporte fotografico)
3.- Se realizan muestras de acabados en plafones para seleccion de terminado

Reporte de riesgos
1.- El cumplimiento en los tiempos de entrega de luminarias es imperante para cerrar plafon
2.- La cantidad de personal operando en el proyecto incrementa los riesgos de accidentes
3.- El reporte de la UVIE es de suma importancia para dar por concluida la instalacion electrica

Reporte de Suministros y Procuracion	
1.- Luminarias en proceso de entrega con tiempos sumamente comprometidos	<b>CRITICO</b>
2.- Suministro de Mobiliario	<b>EN TIEMPO</b>
3.- Suministro de Mobiliario e instalacion de equipo hidraulico	<b>ENTREGADO</b>



Obsérvese el formato de Reporte mensual propuesto como vemos se divide en tres secciones que puntualizaremos a continuación:

### A.- Estatus ejecutivo

En esta sección del reporte se presentan las noticias buenas y malas, los avances y las desviaciones, (no existe proyecto que no tenga desviaciones), lo que intenta esta sección es expresar estas desviaciones para así identificarlas y solucionarlas con el menor impacto posible.

### B.- Recomendaciones

Dado que este reporte lo conocerán directivos e involucrados en el proyecto (sin conocimiento de proyectos de construcción), es necesario que como conocedores en el tema brindemos nuestras recomendaciones en las diferentes acciones correctivas, tendencias áreas de oportunidad y prioridades que surgen en el proyecto pensando siempre en el cumplimiento cabal del alcance del mismo.

### C.- Reportes

En esta sección se presenta la información con el nivel de detalle requerido sobre el desempeño de cada una de las áreas, habrá involucrados que requieren contar con un reporte detallado en secciones como:

- *Contable/Financiero* (estados de cuenta y montos contratados y relación de pagos a proveedores)
  - *Control de calidad* (Pruebas y Verificación)
  - *Reporte fotográfico*
  - *Programa de proyecto*
- Entre otros*

Este reporte mensual tiene como finalidad ser la herramienta para la comunicación efectiva, difundiendo entre los interesados en el proyecto lo acontecido en él, además de presentar una serie de recomendaciones logrando así una mejora continua durante su ejecución.

## 2.4.- GESTIÓN DEL TIEMPO

La gestión del tiempo es indispensable para asegurar que el proyecto concluya de acuerdo a lo programado en un principio, para ello es necesario adentrarnos a una de las funciones más importantes, la administración del tiempo que en esencia tiene como finalidad controlar la duración de las actividades que integran el proyecto en su totalidad, su programación es de suma importancia ya que pretende coordinar los trabajos en tiempo y forma de todos los integrantes.

Según el *PMBOOK Guide*, la administración de tiempos de proyecto abarca todos los procesos que aseguran la conclusión en tiempo del proyecto, marca también cinco procesos esenciales para su correcta gestión

- **Definición de actividades:** *tiene como objetivo identificar las actividades específicas que se deben de realizar a fin de producir los diversos entregables del proyecto.*
- **Secuencia de las actividades:** *identificación de las interdependencias que existen entre las actividades.*
- **Estimación de duración de las actividades:** *el tiempo necesario para realizar completamente una actividad del principio a fin cumpliendo los aspectos establecidos en el control de calidad.*
- **Desarrollo del programa:** *Análisis de las secuencias y duraciones de actividades y requerimientos de recursos con el objeto de crear correctamente el programa del proyecto.*
- **Control del programa:** *Control de cambios del programa del proyecto*

### 2.4.1 Programa de proyecto

En este subcapítulo trataremos lo relativo a la gestión del tiempo del proyecto entre otros aspectos esenciales para la realización del programa, así como definiciones y conceptos importantes que todo gerente o administrador del proyecto debe conocer, para ello enlistaremos algunos de los objetivos principales en los que coinciden un sin número de autores para elaborar el programa de proyecto estos son:

1. Buscar un flujo continuo de trabajo ( sin interrupciones o retrasos)
2. Establecer comunicación clara entre los encargados de realizar las actividades o tareas.
3. Conocimiento del estatus del proyecto, el estatus en que se encuentra el proyecto esta hará que en medida de lo posible, se encuentren la manera de agilizar procesos, realizar tareas o colaborar con la oportuna definición cambios o modificaciones que surjan durante la ejecución del proyecto.
4. Obtención de reportes veraces y oportunos
5. Conocimiento oportuno de costos, tiempos de entrega mientras dure el proyecto.
6. Asignación apropiada de los recursos
7. Establecer parámetros de medición del desempeño.

Decimos que el programa de proyecto es ordenación de las actividades que tienen tiempos de ejecución variado y secuencial, es precisamente este ordenamiento que trataremos de realizar tomando en cuenta tres principales técnicas que ayudarán a establecer correctamente este programa. (Uriegas/ 2003, pág. 216)

### **1. RUTA CRITICA (CRITICAL PATH METHOD)**

*Fue desarrollada en 1956 por la compañía DuPont y los consultores Remington Rand, este método considera como eje principal las interrelaciones entre las actividades y programación de costos y recursos. De ahí que cuando decimos usar el Método de la Ruta Crítica para llevar a cabo la planeación de proyecto orientamos a nuestro equipo a dividir el proyecto en actividades específicas y establecer su lógica interdependencia. Todo esto lo llevamos a cabo con un mayor nivel de detalle que el Diagrama de Gantt, este tipo de planeación ayuda al equipo de gerencia de proyectos a prever conflictos entre las actividades así como problemas que puedan surgir con las actividades y sus recursos asignados.*

*Dado lo anterior denominaremos ruta crítica a la serie de actividades que determina la ruta más larga para terminar el proyecto, es decir si alguna es estas actividades que están dentro de la ruta crítica las llamamos actividades crítica y tienen por propiedad que si esta actividad critica se retrasa siete días el proyecto se verá retrasado en siete días*

## 2. DIAGRAMA DE GANTT (GANTT CHART)

*Fue desarrollado por Henry L. Gantt durante la primera guerra mundial la idea general de este método es facilitar su ejecución gráficamente a través de actividades a través del tiempo, este diagrama es fácil de interpretar pero su complejidad se centra en su actualización puesto la idea original de este método no presenta interrelaciones o dependencias entre las actividades, actualmente los Softwares de Programación de proyectos como Ms Project etc, lo usan como herramienta grafica siendo esta parte de un todo que involucra dependencias entre las actividades, los costos y los recursos asignados para llevar a cabo las partidas del proyecto.*

## 3. PERT (PROGRAM EVALUATION AND REVIEW TECHNIQUE)

*Este método fue desarrollado en 1957 por la Marina de los Estados Unidos en colaboración con la firma Booz, Allen y Hamilton Consulting, es un método similar al (CPM) basado en el análisis de probabilidades y su aplicación principal fue en la industria bélica, en este método se calculan duraciones de cada actividad a través de fórmulas probabilísticas estableciendo tres tipos de duraciones; duración Mayor, duración Probable y la duración Mínima lo que arroja probabilidades de que el proyecto termine en una fecha determinada.*

Para estos tres métodos tenemos que definir los siguientes conceptos básicos para su utilización:

ITEM	Descripción
<b>Actividad</b>	- Trabajos que se llevaran a cabo durante el proyecto
<b>Duración</b>	- Números de periodos de tiempo requeridos para completar una actividad (sin contar días festivos y días no laborables)
<b>Actividades</b>	- Actividades anteriores a la actividad en cuestión

<b>predecesoras</b>	
<b>Actividades sucesoras</b>	- Actividad cuyo inicio depende de la actividad predecesora
<b>Actividad critica</b>	- Actividad que carece de holgura donde su terminación afecta directamente la terminación del mismo
<b>Holgura</b>	- Holgura cantidad de periodos de tiempo en que una actividad puede ser retrasada sin afectar la fecha de terminación del proyecto - Cantidad del tiempo en que una actividad tarda para volverse critica
<b>Diagrama de Red</b>	- Muestra grafica de las interrelaciones de actividades sucesoras y predecesoras
<b>Eventos</b>	- Puntos en el tiempo que representan un inicio o una terminación de una actividad

Cuadro - 2

El programa de proyecto debe de contener el WBS de las actividades del proyecto, y debemos de tener claro la estructura de los trabajos contenidos en las actividades del WBS facilitándonos así la inserción de las actividades del proyecto de manera lógica y estructurada, ejemplificando lo anterior una manera en que los expertos interrelacionan las actividades es la siguiente:

Revisar la relación que guardan las actividades ya sean predecesoras o sucesoras y asignaremos una de las cuatro nomenclaturas de interrelación CC, FC, CC + Unidad de tiempo (U.T.) o un porcentaje de avance de la actividad antecesora y FF.

- ✓ **CC.-** (Comienzo-comienzo) indica que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto inicie la actividad predecesora
- ✓ **FC.-** (Fin-Comienzo), indica que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto termine la actividad predecesora; esta relación es la más utilizada en la programación.
- ✓ **CC+6 días.-** Significa que la actividad sucesora podrá comenzar 6 unidades de tiempo (en este caso días), después de la actividad antecesora.

- ✓ **FF.-** (Fin-Fin) indique que la actividad sucesora no podrá considerarse como terminada si la actividad predecesora no ha terminado.

En base a estos principios y considerando la estructura de trabajos (WBS) se calcula las duraciones del proyecto, estableciendo la fecha de inicio y fin, la relación entre las actividades la obtendremos con base a la cantidad de recursos asignados permitiéndonos tener una idea clara de la manera en que vamos a requerir los recursos para cumplir los tiempos programados para cada actividad. Muchas veces requerimos ajustar las duraciones de las actividades para convertir el programa en un programa factible, nivelando así los recursos que intervienen en ellas y buscando la optimización de los mismos.

Para la realización del programa de proyectos podemos hacer uso de Softwares diseñados especialmente para eso, el presente trabajo no tiene como objetivo el explicar el funcionamiento de esos programas computacionales, pero sí de dejarle claro al lector los principios de operación de estos Softwares y como es el razonamiento virtual para la obtención de la ruta crítica.

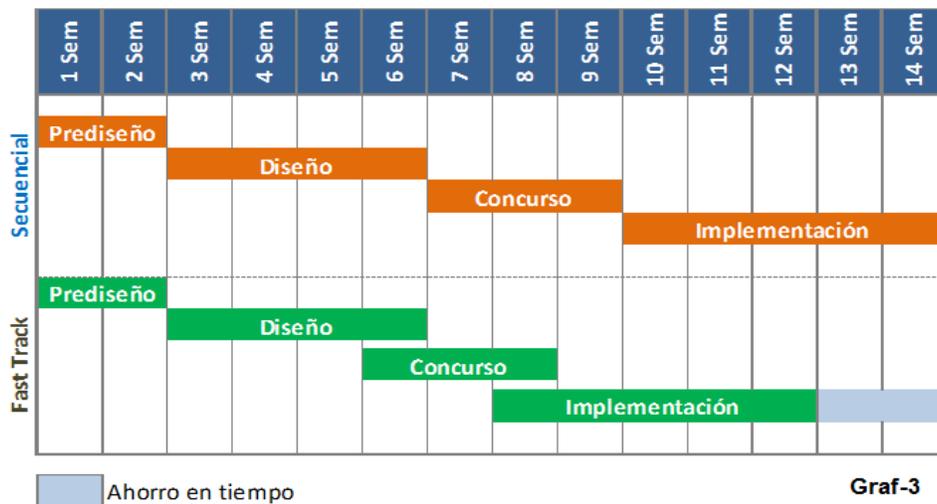
Es importante mencionar que comúnmente no se considera la elaboración detallada del WBS del proyecto por lo que generalmente tenemos programas más globales, en el caso de la construcción usualmente le llamamos programa de obra y como su nombre lo indica está enfocado al producto más que al proyecto en general, esto genera retrasos e improvisaciones dado que usualmente no incorporamos o incorporamos tardíamente actividades necesarias para terminar el proyecto.

Consideraciones y recomendaciones generales para realizar el programa de proyecto:

- Una vez conocida la estructura de duración de las actividades necesitamos desglosar las actividades que forman las sub-partidas correspondientes a cada partida del WBS.
- Revisar la relación que guardan las actividades ya sea predecesoras o sucesoras.
- Establecer fecha de inicio del programa, determinar comúnmente la duración de las actividades con base a la experiencia del equipo de gerencia de proyectos y calcular la cantidad de trabajo, los recursos disponibles y rendimientos esperados.
- Revisar la congruencia de los tiempos de las actividades con el uso de programas computacionales dándonos pie a analizar, cuales son las actividades críticas, tiempo para pagar anticipos, comenzar actividades sin que termine la actividad predecesora (“Método *Fast Track*”) o ver las consecuencias de adelantar cierta actividad.

En el punto anterior mencionamos un concepto interesante, el método “Fast Track”, es importante describir brevemente este método sin llegar a centralizarlo, el tiempo en los proyectos es el recurso más limitado y este método tiene por esencia ganar tiempo iniciando la siguiente fase sin haber terminado al cien por ciento, la predecesora a diferencia del método secuencial, este esquema ha demostrado ser de gran beneficio en cada una de las etapas del proyecto pero requiere de una administración más exigente que la del esquema secuencial.

El grafico tres muestra a grandes rasgos la forma de operar en un sistema Fast Track y uno Secuencial.



Como vemos, este sistema nos permite ahorros en tiempo a costa de una administración más exigente así como de equipo de apoyo a la gerencia de proyectos entre otros, el siguiente cuadro muestra un listado de implicaciones de este esquema (Cuadro-3).

<b>Fast Track necesita</b>	<b>Resultados del Fast Track</b>
<b>Experiencia de los involucrados en el equipo de gerencia de proyecto</b>	Evitará desorden del proyecto y costos adicionales innecesarios, desintegración del equipo
<b>Integración y actualización de los costos acorde al nivel de detalle disponible en el momento</b>	Se tendrá con seguridad proyectos apegados al presupuesto

<p><b>Mayor nivel del seguimiento al proyecto para ello el gerente de proyecto hará uso de la experiencia y habilidades, se recomienda que el gerente que se contrate operando bajo este esquema tenga mayor experiencia que el de un esquema secuencial tradicional.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Lograremos ahorros en tiempo</li> <li>· Mejor comunicación en el equipo de gerencia</li> <li>· Integrar y monitorear mayor número de frentes en el proyecto.</li> </ul>
<p><b>Toma de decisiones oportunas y disciplina durante la ejecución</b></p>	<p>Evitaremos costos adicionales y re trabajos</p>
<p><b>Cuadro-3</b></p>	

Para concluir, sobra decir lo importante que es tener un programa, ya sea que tengamos la oportunidad de hacerlo de manera secuencial o que los tiempos de proyecto no exijan operar bajo un esquema *Fast-Track*, ya que si cumplimos con los lineamientos presentados en este subcapítulo, podemos esperar mayor comunicación dentro del equipo de gerencia así como una mejor administración de los tiempos del proyecto.

## 2.5.- ADMINISTRACIÓN DEL COSTO

Es de suma importancia asegurar que el proyecto cumpla su alcance dentro del presupuesto aprobado, este subcapítulo presentará tres herramientas utilizadas en la planeación de los costos:

- Presupuesto Base
- Programa de Erogaciones
- Estimación de Costos

### 2.5.1 Estimación de los costos del proyecto

Es importante decir que la estructura de costos del proyecto debe, considerar como base el WBS del proyecto, por la naturaleza del mismo, y con base en las partidas y actividades necesarias para concebir el proyecto mismo, podemos utilizar los análisis de costos

paramétricos; es decir, podremos obtener un estimado de costos del proyecto por metros cuadrados a realizar, (existen diferentes tipos de bibliografías que podemos utilizar para realizar presupuestos paramétricos, en nuestro país contamos con el el Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos, esta entidad emite una publicación que contiene los costos por metro cuadrado de distintos tipos de proyectos, desde estacionamientos hasta hospitales, esta podría ser una referencia importante para establecer costos estimados de nuestro proyecto), sin olvidar que entre mayor información se tenga de costos paramétricos más apegado a la realidad será nuestro presupuesto base, la estimación de costos debe de incluir lo siguiente:

- WBS del proyecto
- Unidades
- Cantidades
- Precios Unitarios (Materiales, Mano de obra, Equipos, Costos directos, Indirectos y Subcontratos)

El estimado de costos deja de serlo y se convierte en presupuesto base una vez que es autorizado por el cliente del proyecto, es común que muchos de los proyectos terminen fuera de presupuestos ya que normalmente se van agregando una serie de entregables, modificaciones y actividades que no fueron contempladas dentro de nuestra planeación, es por ello que recomendamos incluir la partida de imprevistos dentro del nuestro estimado de costos, asignándole de acuerdo con nuestra experiencia un cierto porcentaje del total del proyecto. Es importante que todas y cada una de las referencias usadas para el desarrollo de nuestra estimación de costos la documentemos para poder realizar consultas rápidas en futuros proyectos, como recomendación personal, se sugiere ocupar propuestas económicas de concursos pasados para tener una referencia más reales de precios unitarios, evidentemente tendremos que traerlos a valor presente tomando como base los incrementos en los materiales de construcción, salarios mínimos, etc. Para lo sugerido en el párrafo anterior proporciona una serie de puntos a considerar para la evaluación de costos.

- Identificar similitudes y diferencias entre los proyectos actuales y anteriores
- Ampliar factores de información de los costos de proyectos anteriores para poder realizar comparativas adecuadas (inflación, IPC, etc) para lo cual es importante recordar

que la inflación global de la economía del país, no es exactamente la misma para los insumos que intervienen en la industria de la construcción.

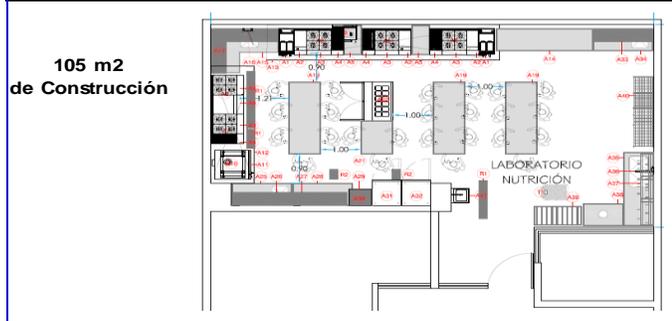
- Ajuste de los costos estimados actuales.

No debemos de olvidar que todos estos análisis y estimaciones de costos no dejan de ser eso, una estimación, por lo tanto implica que se tienen que considerar márgenes de error con base en factores que están dentro y fuera del equipo de gerencia de proyectos. Dada la naturaleza del proyecto decimos que los factores inherentes están catalogados como imprevistos y para los que se encuentran ajenos a la naturaleza del mismo decimos que son contingencias o lo que muchos autores denominan “Actos de Dios”, el factor de imprevistos y contingencias considerado dentro de nuestro estimado de costos es inversamente proporcional a la experiencia del gerente de proyectos y este último es el encargado de administrar dicha partida. El fondo o porcentaje considerado en este rubro está en función de:

1. Experiencia del equipo de proyecto y del gerente
2. Cantidad de información disponible
3. Nivel de detalle de la información disponible

A continuación presentaremos una forma de presentar el presupuesto realizada con ayuda de hojas de cálculo.

PRESUPUESTO PARAMETRICO.- LABORATORIO DE ALIMENTOS 08 de Abril del 2012



<b>Gran Total</b>	<b>2,425,287</b>	<b>100.00%</b>
<b>Importe m2 Construcción</b>	<b>23,098</b>	
<b>Importe Laboratorio</b>	<b>1,790,287</b>	<b>62.13%</b>
<b>Importe m2 Construcción</b>	<b>17,050</b>	
<b>Importe Equipamiento</b>	<b>635,000</b>	<b>37.87%</b>
<b>Importe m2 Construcción</b>	<b>6,048</b>	

	Un	Cant	P.U.	Importe	%	
<b>PROYECTO EJECUTIVO</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>188,893.60</b>	<b>7.79%</b>
Proy. Arquitectónico	m2	105.00	\$ 1,040.00	\$ 109,200.00	4.50%	
Ing. Aire Acondicionado	m2	105.00	\$ 178.15	\$ 18,705.75	0.77%	
Ing. Eléctrica	m2	105.00	\$ 267.97	\$ 28,136.54	1.16%	
Ing. Hidrosanit, Pluvial, Gas	m2	105.00	\$ 179.25	\$ 18,821.06	0.78%	
Voz y Datos	m2	105.00	\$ 66.81	\$ 7,015.12	0.29%	
Ing. Sistema vs Incendio, CCTV	m2	105.00	\$ 66.81	\$ 7,015.12	0.29%	
<b>TRAMITES Y PERMISOS OFICIALES</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>25,322.54</b>	<b>1.04%</b>
Edificación	m2	105.00	\$ 94.12	\$ 9,882.29	0.41%	
Unidad Verificadora Inst. Eléct.	m2	105.00	\$ 147.05	\$ 15,440.25	0.64%	
<b>INDIRECTOS TÉCNICOS</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>351,279.88</b>	<b>14.48%</b>
Gerencia de Obra	mes	1.00	\$ 345,504.88	\$ 345,504.88	14.25%	
Topografía	lote	105.00	\$ 55.00	\$ 5,775.00	0.24%	
<b>OBRA CIVIL Y ACABADOS</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>325,240.00</b>	<b>13.41%</b>
<b>Preliminares de Construcción</b>				<b>\$</b>	<b>18,450.00</b>	<b>0.76%</b>
Limpieza y Demoliciones.	m3	4.30	\$ 1,500.00	\$ 6,450.00	0.27%	
Desmantelamiento de Equipos	m2	40.00	\$ 300.00	\$ 12,000.00	0.49%	
<b>Obra Civil</b>				<b>\$</b>	<b>9,910.00</b>	<b>0.41%</b>
Trincheras de Instalaciones	ml	31.00	\$ 250.00	\$ 7,750.00	0.32%	
Resanes en muros y piso.	m2	18.00	\$ 120.00	\$ 2,160.00	0.09%	
<b>Acabados</b>				<b>\$</b>	<b>237,430.00</b>	<b>9.79%</b>
Muros ceramicos	m2	129.00	\$ 650.00	\$ 83,850.00	3.46%	
Muro de yeso	m2	54.00	\$ 270.00	\$ 14,580.00	0.60%	
Piso Porcelanato	m2	105.00	\$ 650.00	\$ 68,250.00	2.81%	
Plafon Registrable	m2	105.00	\$ 550.00	\$ 57,750.00	2.38%	
Puertas de emergencia	pza	1.00	\$ 13,000.00	\$ 13,000.00	0.54%	
<b>Aluminio y Cristal</b>				<b>\$</b>	<b>59,450.00</b>	<b>2.45%</b>
Cristal claro templado laminado	m2	13.00	\$ 1,650.00	\$ 21,450.00	0.88%	
Puerta de Cristal Sencilla	pza	2.00	\$ 9,500.00	\$ 19,000.00	0.78%	
Puerta de Cristal Doble	pza	1.00	\$ 19,000.00	\$ 19,000.00	0.78%	
<b>AIRE ACONDICIONADO / VENTILACIÓN</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>123,400.00</b>	<b>5.09%</b>
<b>Sistema de Extracción e Inyección</b>				<b>\$</b>	<b>123,400.00</b>	<b>5.09%</b>
Mantenimiento de Equipo de Extracción	tr	2.00	\$ 25,000.00	\$ 50,000.00	2.06%	
Suministro de Equipo de Inyección	tr	2.00	\$ 25,000.00	\$ 50,000.00	2.06%	
Ductería y Forro	ml	23.40	\$ 1,000.00	\$ 23,400.00	0.96%	
<b>INSTALACIONES</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>196,350.00</b>	<b>8.10%</b>
<b>Instalación Eléctrica</b>				<b>\$</b>	<b>171,150.00</b>	<b>7.06%</b>
Cuarto Electrico	m2	105.00	\$ 1,500.00	\$ 157,500.00	6.49%	
Iluminación y Contactos	m2	105.00	\$ 130.00	\$ 13,650.00	0.56%	
<b>Instalacion Hidrosanitaria</b>				<b>\$</b>	<b>17,850.00</b>	<b>0.74%</b>
Instalación Gas	m2	105.00	\$ 70.00	\$ 7,350.00	0.30%	
<b>SISTEMA DE SEGURIDAD</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>172,950.00</b>	<b>7.13%</b>
<b>Contra Incendios</b>				<b>\$</b>	<b>53,250.00</b>	<b>7.13%</b>
Extintores	pza	4.00	\$ 1,500.00	\$ 6,000.00	0.25%	
Equipo contra Incendio	m2	105.00	\$ 450.00	\$ 47,250.00	1.95%	
<b>Voceo y Alarmas</b>	m2	105.00	\$ 90.00	\$ 9,450.00	0.39%	
<b>CCTV</b>	m2	105.00	\$ 850.00	\$ 89,250.00	3.68%	
<b>Señalización</b>	m2	105.00	\$ 200.00	\$ 21,000.00	0.87%	
<b>MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>635,000.00</b>	<b>26.18%</b>
<b>Mobiliario</b>	m2	50.00	\$ 2,500.00	\$ 125,000.00	5.15%	
<b>Equipamiento</b>	m2	85.00	\$ 6,000.00	\$ 510,000.00	21.03%	
<b>TECNOLOGIA Y REDES</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>283,500.00</b>	<b>11.69%</b>
<b>Red, Audio y Video</b>				<b>\$</b>	<b>283,500.00</b>	<b>11.69%</b>
Canalización y cableado	m2	105.00	\$ 1,200.00	\$ 126,000.00	5.20%	
Equipos de A/V y V/D	m2	105.00	\$ 1,500.00	\$ 157,500.00	6.49%	
<b>IMPREVISTOS DE OBRA</b>				<b>subtotal.- \$</b>	<b>123,351.33</b>	<b>5.09%</b>
Imprevistos	%	5.00%	\$ 2,467,026.52	\$ 123,351.33	5.09%	

Dentro de la industria de la construcción existe un esquema donde el proveedor absorbe muchos de los riesgos o imprevistos en la elaboración del proyecto, riesgos como; errores u omisiones en las ingenierías, aumentos en costos de insumos y mano de obra entre otros, este esquema es conocido como “Llave en mano” y normalmente es utilizado por instituciones en donde no se tiene un área que pudiera realizar gestiones de construcción o proyectos etc. Más adelante veremos los esquemas de contratación existentes dentro de la industria de la construcción. En lo que respecta a las contingencias normalmente las maneja el cliente quien debe considerar que este margen esta fuera del control del equipo de gerencia y dentro de este se encuentran diversos agentes factores exógenos englobándolos de la siguiente manera (Uriegas/ 2003, pág. 268)

**Físico**

- *Variedad de climas*
- *Condiciones topográficas*
- *Accesibilidad*

**Sociales**

- *Disponibilidad de la mano de obra*
- *Ambiente social prevaleciente*
- *Nuevas normativas laborales, en sí, las condiciones políticas prevalecientes en el país afectan de alguna manera este rubro.*

**Económicos**

- *Procesos Inflación*
- *Competitividad empresarial*
- *Devaluación*

De acuerdo a mi experiencia si tenemos alcances de proyecto bien definidos debemos de considerar un porcentaje de imprevistos y contingencias de alrededor del 6% sobre el costo total del proyecto difícilmente tendremos imprevistos mayores.

## 2.5.2 Presupuesto Base del proyecto

Si se consulta el PMBOOK Guide, nos daremos cuenta que en muchas industrias consideran al estimado de costos, como el presupuesto base, como gerentes de proyecto tenemos la obligación de diferenciarlos clara y objetivamente. En la industria de la construcción cuando

solicitamos una cotización de los diferentes proveedores, lo que nos entregan es un estimado de lo que nos va a costar ciertos trabajos o servicios que requeriremos. Definimos las diferencias entre presupuesto y Estimados de Costo de la siguiente manera (Uriegas/2003, pág. 216)

- **Presupuesto:** Monto máximo autorizado para llevar a cabo el proyecto, referencia principal para medir el desempeño de los costos al momento de la ejecución de los trabajos.
- **Estimado de costos:** Es la herramienta que nos ayuda a calcular el costo del proyecto y también base fundamental para el presupuesto base.

Una vez visto los anterior decimos que el presupuesto base es la herramienta con la cual podremos comparar el desempeño del proyecto en costo y tiempo, incluye también el estimado de costos y el programa de proyecto, con el fin de tener un control más detallados de los cambios del proyecto y mostrar las erogaciones que serán asumidas por él mismo, sin embargo no es la regla, dado que la forma de ejercer los fondos destinados para el proyecto, dependen en gran medida de los esquemas de contratación de la cartera de proveedores, para ello requerimos la herramienta que llamamos el programa de erogaciones a ver en la siguiente sección.

### 2.5.3 Programa de erogaciones

El programa de erogaciones es una herramienta fundamental que sirve mostrar los recursos requeridos por el proyecto a través del tiempo, esta herramienta de control debe ser clara y comprensible dado que muchas veces este programa de erogaciones permite al cliente y directivos decidir si se mantiene el ritmo de proyecto que se lleva, o incluso decidir si se continua con el proyecto. Además permite programar la disposición de toda la gama de los recursos financieros que tenemos en el proyecto como por ejemplo; pagos mensuales, pagos a corto plazo, anticipos, sobre estimaciones y finiquitos de las diferentes especialidades, etc.

El siguiente grafico muestra un formato que se recomienda usar para esta herramienta de control:



Graf.-4

PLANEACIÓN DEL PROYECTO

WBS	CONSTRUCCION DE LABORATORIOS	Ppto. Base	Inicio	Termino	Feb 0	Marzo 1	Abril 2	Mayo 3	Junio 4	Julio 5	Agosto 6	Total
1	GESTIÓN DE PROYECTO	\$ 480,000.00	05-mar	28-ago		\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 480,000.00
2	ANTEPROYECTO	\$ 140,000.00	02-mar	26-abr		\$ 110,000.00	\$ 30,000.00					\$ 140,000.00
3	PROYECTO EJECUTIVO	\$ 180,000.00	28-feb	02-abr		\$ 130,000.00	\$ 50,000.00					\$ 180,000.00
4	CONSTRUCCIÓN	\$ 1,380,000.00	02-abr	28-ago		\$ -	\$ 330,000.00	\$ 290,000.00	\$ 260,000.00	\$ 255,000.00	\$ 245,000.00	\$ 1,380,000.00
4.1	Albañilería	\$ 270,000.00	12-abr	16-may			\$ 180,000.00	\$ 90,000.00				\$ 270,000.00
4.2	Acabados	\$ 522,000.00	17-may	18-ago		\$ -	\$ -	\$ 120,000.00	\$ 180,000.00	\$ 210,000.00	\$ 12,000.00	\$ 522,000.00
4.2.1	Muros	\$ 310,000.00	02-jun	28-jul		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 145,000.00	\$ 165,000.00	\$ -	\$ 310,000.00
4.2.2	Techos	\$ 155,000.00	17-may	01-jun		\$ -	\$ -	\$ 120,000.00	\$ 35,000.00	\$ -	\$ -	\$ 155,000.00
4.2.3	Pisos	\$ 57,000.00	29-jul	15-ago		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 45,000.00	\$ 12,000.00	\$ 57,000.00
4.3	Mobiliario	\$ 215,000.00	10-ago	20-ago		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 215,000.00	\$ 215,000.00
4.5	Sistemas	\$ 373,000.00	07-abr	22-ago			\$ 150,000.00	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00	\$ 45,000.00	\$ 18,000.00	\$ 373,000.00
5	IMPREVISTOS	\$ 215,000.00	05-ene	28-ago							\$ 215,000.00	\$ 215,000.00
Total=		\$ 2,395,000.00										\$ 2,395,000.00
Total/mes = \$-					\$ 320,000.00	\$ 490,000.00	\$ 370,000.00	\$ 340,000.00	\$ 335,000.00	\$ 540,000.00		
Acumulado = \$-					\$ 320,000.00	\$ 810,000.00	\$ 1,180,000.00	\$ 1,520,000.00	\$ 1,855,000.00	\$ 2,395,000.00		

Como vemos, el programa de erogaciones nos permite pronosticar cuando realizaremos los pagos y con el presupuesto base mediremos el desempeño del proyecto.

## 2.6.- ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

Decimos que la calidad de un producto o servicio está definida por el grado en que satisfacen las expectativas del cliente o usuario, (de acuerdo con la *Internacional Standar Organization (ISO)*, la calidad es la totalidad de prioridades y características de un producto o servicio que determinan la capacidad que tiene para satisfacer las necesidades previamente establecidas por el cliente). Así cuando decimos que vamos a administrar la calidad de un proyecto vamos a asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para las cuales fue concebido.

### 2.6.1 Calidad de los procesos

En esta parte tenemos que estar claros que la calidad de los procesos depende fundamentalmente del factor humano ya que son los medios para llevar a cabo todo proceso y sus acciones para cumplir los objetivos de proyecto planteados. Debemos basarnos en una serie de puntos clave para mantener la calidad de los procesos dentro de la gestión de los proyectos la cual en el presente trabajo es adaptada y acotada en lo siguiente (*Uriegas/ 2003, pág. 364*)

- **Declaración de las expectativas;** Aquí el cliente y el equipo de gerencia de proyecto debe de desarrollar una visión de lo que será el proyecto una vez terminado, lo que permitirá enfocar los esfuerzos y ayudara a mantener una perspectiva global de las diferente funciones.
- **Establecimiento de metas generales;** Uriegas recomienda que no sean más de cinco de las cuales se derivaran líneas de acción para lograr los objetivos y reducir los riesgos del proyecto.
- **Métodos de medición del avance;** Establecer una metodología practica que incluya las meta intangibles y metas de gran interés para el cliente que nos ayudara a darle seguimiento a las metas planteadas en el proyecto.

### 2.6.2 Calidad de los Insumos

Dentro del sistema de gestión de proyectos los insumos más importantes son los recursos humanos y los recursos adquiridos por contrato a terceros, en cuanto a lo primero muchos autores coinciden en una de las responsabilidades del gerente de proyecto es ayudar a todos sus miembros del equipo a enfocar sus esfuerzos y desplegar todas sus habilidades en función del proyecto el equipo de gerencia debe de tener en cuenta lo siguiente (Ireland/1991)

- *Exigencias del proyecto*
- *Claridad en el desempeño de sus funciones*
- *Conocimiento de las herramientas requeridas para el desempeño de sus funciones*
- *Pro actividad para medir el desempeño y realizar los ajustes del proceso que estén realizando para cumplir con el objetivo deseado.*

El segundo “servicios contratados a terceros” es de especial atención ya que estos tienen un notable impacto en la calidad en el proyecto ya que nos referimos a los proveedores o contratistas para lo cual debemos de considerar una serie de procesos que nos ayudaran a mantener estándares aceptables de calidad en nuestro proyecto. (Uriegas/ 2003, pág. 367).

- **Procesos de Certificación;** consultar la serie de normativas ISO 9000 las cuales se enfocan en suministros de bienes y servicios tangibles.
- **Proceso de Selección de Proveedores:** Se recomienda realizar un padrón de proveedores por especialidad basados en un historial aceptable trabajos además de contar con un esquema de fianza global de los proveedores mismo que será de gran utilidad para saber la capacidad de

*afianzamiento que tienen los proveedores, esta información es de suma importancia al momento de asignar un trabajo y es necesario solicitar fianzas etc.*

- **Servicios de Consultoría;** *Estos servicios abarcan las especialidades de Diseño, Sistemas, Auditorías, etc. asegurando la preminencia en la calidad técnica de las propuestas, impactando directamente los costos del proyecto.*
- **Procesos de Contratación;** *El tipo y forma del contrato estimulan el buen desempeño de los proveedores reduciendo discrepancias y reclamaciones mismas que redundan en beneficios económicos y en tiempo del proyecto.*
- **Procesos de Seguimiento y supervisión;** *se basa en una serie de actividades que buscan el cumplimiento, subsane deficiencias y eficiente el cumplimiento de las especificaciones del proyecto.*

### 2.6.3 Calidad en la información

Esta sección se trata de analizar el alcance, la validez el uso y la administración de los datos e información que apoya el sistema de administración del equipo de gerencia, permitiendo un enfoque responsivo basado en la prevención y dirigidos en la obtención de la calidad y satisfacción del cliente, podemos subdividir tres elementos que comprenden esta categoría:

1. *Alcance y administración de los datos*
2. *Comparaciones Competitivas (Benchmarks)*
3. *Análisis de datos e información sobre calidad*

### 2.6.4 Calidad del producto o servicio

En esta sección se examina los enfoques sistemáticos usados por el cliente para la adquisición de bienes y servicios, basándonos en procesos de diseño integración y control de procesos de adquisición de materiales, partes y servicios, estos procesos deben estar dirigidos a un mejoramiento continuo de su calidad, integrado por los siguientes procesos y conceptos:

- *Control de calidad de los procesos*
- *Mejora continua de procesos*
- *Evaluación de calidad*

- *Documentación*
- *Calidad de proveedores*
- *Especificación de Grados de calidad*

Particularmente me gustaría en este trabajo hondar más acerca del grado de calidad del servicio, ya que este define en gran medida el criterio de evaluación de la calidad de nuestro producto (proyecto) o servicio.

Decimos que el *Grado de calidad* es un rango que se otorga a entidades que poseen el mismo uso funcional, pero que tienen diferentes requerimientos de calidad, por ejemplo anteriormente se expuso el ejemplo de la construcción de Laboratorios de Grabación y Edición Musical Digital en las instalaciones del ITESM-CCM dentro de este mismo proyecto tenemos un ejemplo perfecto para explicar el concepto de grado de calidad.

Así, tenemos el caso de las puertas acústicas para los cuartos de control de los laboratorios, el proyecto requería la instalación de puertas acústicas con un STC de 38 puntos para ello se tenían tres opciones que solucionarían esta necesidad de adquisición de puertas de PVC, puertas de madera o puertas metálicas, todas con diferentes características que se ejemplifican en la siguiente tabla:

Tipo	Característica	Pro's	Contras	Consecuencia de la asignación
<b>Puertas de PVC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enteramente de cristal con marcos y contramarcos de PVC.</li> <li>- El grado de acusticidad es de 39 STC (Muy cercano a lo requerido para un estudio de Grabación estudiantil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La visibilidad a través de la puerta es ideal el poder tener la perspectiva amplia de cada cuarto de control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El hecho de que sean importadas implica tiempo de espera superiores a lo establecido en el programa inicial.</li> <li>- Problema en el batiente inferior, no sella al 100%.</li> <li>- El PVC con el uso y la exposición a las luces del estudio su color se torna amarillo.</li> <li>- El contramarco implica dejar un borde o "tropezón" de casi una pulgada fuera de norma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EL impacto en Tiempo tendrá que negociarse con directivos.</li> <li>- El bordo en batiente inferior esta fuera de norma.</li> <li>- Se generara cierta problemática de acceso para alumnos con capacidades diferentes.</li> </ul>
<b>Puerta de Madera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puerta ciega con mirilla, con marco y contramarco de madera</li> <li>- El grado de acusticidad es de 38 STC (Cercano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El costo es considerablemente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El nivel de acusticidad aunque es bueno y podría cumplir con lo requerido por el diseñador deja un nivel de incertidumbre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El bordo en batiente inferior esta fuera de</li> </ul>

PLANEACIÓN DEL PROYECTO

<p>la lo requerido para un estudio de Grabación estudiantil)</p>	<p>menor al de las otras dos opciones.                  - El acabado de las puertas luce con los acabados de madera existentes en los estudios.                  -Tiempos de entrega dentro de lo programado.</p>	<p>para poder seleccionarla                  -El contramarco implica dejar un borde o “tropezón” de media pulgada los que esta fuera de norma.                  -El sello en el batiente inferior no trabaja al 100%, y requiere que se instale adicionalmente un sello importado que encarece la puerta.                  -El servicio post venta de este elemento lo hace inviable dada las características de mantenimiento que se tiene en las instalaciones</p>	<p>norma.                  -Se generara cierta problemática de acceso para alumnos con capacidades diferentes.                  -Se tendrá especial cuidado con los elementos de sellos inferiores de la puerta dado el nivel de desgaste que presentara y el tiempo que tarda en presentarlo                  -El costo es de aproximadamente del 60% de lo presupuestado en este rubro generando ahorros.</p>	
<p><b>Puerta Metálica</b></p>	<p>-Puerta ciega con mirilla, con marco y contramarco de madera</p>	<p>-El grado de acusticidad es de 42 STC (cumple sobradamente con lo requerido en el diseño)                  -Resuelve técnicamente el problema del batiente inferior y su sellado acústico de acuerdo a lo considerado en el diseño                  -Tiene un “tropezón” cercano al octavo de pulgada lo cual es permisible por la norma.                  -Cuenta con garantía total de los elementos (mirillas, Sellos y chapas de seguridad)                  -Tiempos de entrega dentro de los programado</p>	<p>-El costo es de una tercera parte mayor para lo presupuestado en este rubro.                  -Requiere un anticipo mayor que las opciones anteriores</p>	<p>-Modificar el programa de erogaciones en lo que respecta a esta partida por el tema de los anticipos solicitados                  -Solventar el costo mayor al de las otras opciones.                  -Se tendrá una puesta que cumple sobradamente con lo establecido en el diseño y evita problemas de sellos acústicos y accesibilidad resolviendo el problema batiente inferior                  -Garantía de 10 años del producto y sus elementos. (Pintura, Partes, etc.)</p>

**Cuadro-4**

El ejemplo del cuadro 4, explica el concepto de grado de calidad de la manera en que si vemos detalladamente las opciones presentadas las tres pudieran cumplir con lo solicitado en un origen, teniendo un grado de calidad adecuado aceptando los pros y los contras que tienen cada una de las opciones, pero el valor agregado que tienen las puertas metálicas es mayor al de las otras dos opciones.

Aunque el aumento al presupuesto es considerable las ventajas operativas, de garantía y de calidad que ofrece la colocan como la mejor opción dentro de las puertas a elegir dejando claro que el grado de calidad es el elemento que define la mejor manera de darle solución a los requerimientos del proyecto que se puede negociar, pero el concepto de calidad. Como notamos en el ejemplo anterior, la calidad dependía totalmente del cumplimiento del nivel de acusticidad de las puestas de los estudios tenía que ser de 38 STC las tres opciones lo cumplían (de otra forma ni siquiera podrían ser consideradas como solución).

La responsabilidad de administrar la calidad recae directamente en el equipo de Gerencia de Proyectos ya que son los encargados como se dijo en subcapítulos anteriores del cumplimiento cabal del alcance y satisfacción del proyecto y se debe de cuidar esta durante las etapas de la planeación, ejecución y sobre todo en la etapa de control del proyecto ya que es en esta etapa en la que realmente se forja el cumplimiento del alcance o producto.

## 2.7.- ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

El objetivo de administrar los riesgos es reducir la repercusión negativa de estos en nuestro proyecto y explotar las áreas de oportunidad e identificar las amenazas, por tanto en la búsqueda de áreas de oportunidad va implícita la confrontación de los riesgos, los cuales de no haberse considerado en la planeación pueden no cumplir con las expectativas del cliente.

### 2.7.1 Previsión de riesgos

Todo proyecto trae consigo riesgos en sus diferentes etapas, (ya sea planeación, ejecución control y cierre) y es asombroso el grado en el que el personal inmerso en el proyecto ignora estos riesgos por ello muchos autores coinciden que la mejor manera de prevenir riesgos en el proyecto es la elaboración de un *Plan de Gestión de Riesgos*, esto tiene como finalidad centrar nuestra atención sobre los riesgos que existen en nuestro proyecto y la necesidad que tenemos de gestionarlos. Este puede englobar cuatro propósitos generales que persigue la administración de riesgos (*Uriegas/ 2003, pág. 397*)

1. *Identificar factores específicos; es decir saber qué factores pueden ser oportunidades de éxito para el proyecto y que otros factores pueden, de ser mal gestionados, agentes que demeritarían nuestro proyecto.*
2. *Probabilidad de ocurrencia e impacto; lo anterior tiene el objetivo de descartar los riesgos intrascendentes y establecer prioridades de riesgo por considerar*
3. *Fijar estrategias para evitar o mitigar los riesgos; tratar de convertir los riesgos en oportunidades.*
4. *Adaptar actitudes proactivas ante los riesgos; la esencia de esto es tratar de tener una actitud proactiva que ayudara a manejar los riesgos ya que podremos anticiparnos de una mejor manera a estos eventos, que teniendo una actitud reactiva.*

La administración efectiva y sistemática de los riesgos es una fuente duradera de ventaja competitiva, a continuación se puntualiza tres reglas generales de la administración de riesgos (Wideman/1992.):

- *Entender completar e identificar y claramente los riesgos que decidimos asumir*
- *Recibir una compensación adecuada por tomarlos*
- *Saber transferir riesgos inaceptables a otros que tengan mejores herramientas para asumirlos y/o administrarlos.*

En mi experiencia profesional dado que el riesgo es probabilístico (nunca será cero su posibilidad de ocurrencia), tenemos que realizar todo lo que nuestra capacidad y experiencia nos permitan para reducirlos al máximo, sin desviarnos del objetivo trazado. Es indispensable que en nuestro plan de riesgos sea visto como coherente y que a su vez se tenga el tiempo necesario para gestionarlos, operando bajo ese esquema, para lo cual tenemos que tener dos directrices fundamentales:

- Evaluación de Riesgos
- Gestión de Riesgos

En la evaluación de riesgos, es recomendable que el equipo de gerencia pasa unos minutos en una lluvia de ideas de posibles riesgos en el proyecto y desarrollen un plan para la gestión de

los mismos. Los planes de gestión del riesgo debe abordar tanto las acciones que se pueden tomar para reducir la probabilidad de que se produzca un riesgo (acciones preventivas), y las acciones que se pueden tomar si el riesgo se produce (planes de contingencia). Las acciones preventivas pueden exigir una serie de actividades más que tenemos que añadir al plan de gestión y los planes de contingencia se deben de informar a todo el equipo que estrategia debe ser implementada en caso de presentarse determinado riesgo. Por ejemplo, un aplazamiento de un 10% a la fecha de finalización de un proyecto puede invocar un plan de contingencia para reducir el alcance del proyecto, la cantidad específica de porcentaje de aplazamiento es el detonante para llevar a cabo el plan de contingencia, (por lo general, los planes de gestión de riesgos debe ser brevemente redactado e incluido en el archivo de proyecto para futuras referencias). Para tener un mejor control y reacción ante los riesgos, se recomienda el monitoreo y la correcta elaboración de la matriz de riesgos que ayudara a su correcto manejo y gestión en caso de que estas incurran.

### 2.7.2 Matriz de Gestión de Riesgos

La matriz de riesgos sirve para asignar un responsable del manejo de riesgos así como para ayudarlo a desarrollar las mejores respuestas a estos, en este documento debemos incluir amenazas y oportunidades, posibles respuestas y plan de acción así como el responsable de darle seguimiento a estas acciones.

La matriz de administración del riesgo se debe de elaborar en la etapa de la planeación y debe de actualizarse con el desarrollo del proyecto así también cuando las situaciones del riesgo modifiquen lo previsto en un origen, el cuadro 5 muestra un ejemplo de la estructuración de dicha matriz.

Riesgo	Plan	Plan de Acción	Responsable
<b>Comprar equipos de audio anticipadamente</b>	<b>Plan A:</b> Comprar anticipadamente los equipos implica que, si este periodo es muy grande las versiones de los softwares a instalar puedan ser incompatibles con los equipos a suministrar en la última etapa	-Comprar Softwares y Equipo al mismo tiempo solicitando sean suministrados una semana antes de la instalación de los mismos. Esto garantizara la compatibilidad de los mismos	- Vadir Martinez Gerente de Proyecto

<b>Selección de proveedores de equipo locales</b>	<b>Plan A:</b> Cotizar un solo integrador que dé garantías de los equipos, buen servicio post venta y que sea local	-Tratar que los costos de importación los absorba el fabricante de equipo.	
	<b>Plan B:</b> Cotizar el máximo de equipamiento en México dejando lo mínimo para ser importado	-Reducir lo menos posible la calidad del equipamiento tomando en cuenta el presupuesto proyectado.	-Vadir. Martinez Gerente de Proyecto
	<b>Plan C:</b> Cambiar especificaciones de equipamiento, en conjunto con las ingenierías de audio		-Jorge Zamudio Asesor de Compras

<b>Entrega tardía de obra civil para instalación de equipos</b>	<b>Plan A:</b>	-Implementar reprogramación en las actividades posteriores a la entrega	
	-Monitorear la Obra Civil de ser necesario Doblar Turnos		
	<b>Plan B:</b>	-Analizar que otros equipos a utilizar en un futuro se podrían almacenar en contenedores para hacer más rentable esta opción.	-Vadir. Martinez Gerente de Proyecto
	-Renta de Contenedores para almacenar temporalmente los equipos.		-Jorge Zamudio Asesor de Compras
	<b>Plan C:</b>		
	-Ajustar calendario de trabajo para los trabajos de instalación de equipos con el fin de no retrasar el Proyecto.		

**Cuadro-5**

Esta matriz es una herramienta fundamental en la administración de los riesgos que tendrá que revisarse de forma constante para reflejar cualquier cambio, en esta revisión deberán participar aquellas partes afectadas por el riesgo dando pie a planes actualizados, se recomienda que esto se realice semanal o quincenalmente.

### 2.7.3 Documentación de los Riesgos

En esta etapa final de la gestión del riesgo se recomienda documentar los eventos relevantes durante la ejecución del proyecto, eventos importantes, acciones y reacciones a cambios e imprevistos, así como el balance de los resultados obtenidos, lo que en el medio se conoce como “lecciones aprendidas”.

Muchos autores recomiendan una serie de preguntas que nos ayudaran a evaluar el efecto de nuestra administración del riesgo.

1. *¿Se alcanzaron los objetivos propuestos?*
2. *¿Cuáles son las implicaciones futuras?*
3. *¿Está el cliente Satisfecho?*
4. *¿Qué oportunidades futuras se abrieron a través de esta función?*
5. *¿Mejoras potenciales al contrato?*
6. *¿Mejoras de posicionamiento de la empresa en el mercado?*

En conclusión, la documentación de riesgos es un proceso continuo el cual nos brinda una bitácora histórica del proyecto, y ofrece un resumen de lecciones aprendidas, para ser aprovechado de la mejor manera, debemos documentarlo de manera clara, sencilla y objetiva.

## 2.8.- PLAN DE ABASTECIMIENTO (PROCURACIÓN)

La planeación del abastecimiento tiene como objetivo la adquisición de bienes y servicios externos al cliente y la organización a cargo del proyecto (Gerencia de Proyectos). Muchos autores enlistan factores a considerar al planear los abastecimientos para el proyecto, en mi experiencia profesional y lo investigado en el presente estudio son los siguientes:

- **NÚMERO DE CONTRATOS**

En este rubro tenemos que analizar cuanta participación en el proyecto va a tener el cliente y cuál es el nivel de control que este requiere, así como el grado de riesgo que está dispuesto a asumir o transferir el cliente. A continuación se presenta una tabla que facilitará y desglosará lo

antes descrito de acuerdo a la actualidad en la industria de la construcción. (*Perlasca / Apuntes de Administración de Proyectos*)

Pocos contratos	Ideal para	Descripción	Que Implica
<b>Llave en mano</b>	Clientes que no tienen tiempo de participar ampliamente durante el proyecto.	Consiste en un contrato general de implementación total del proyecto, diseñado por otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos concursos</li> <li>• Menos administración</li> <li>• Menor control directo del proyecto</li> <li>• Probabilidad alta de tener mayores costos de proyecto</li> <li>• Responsabilidad recae en un solo proveedor</li> </ul>
Muchos contratos	Ideal para	Descripción	Que Implica
<b>Por administración, materiales y mano de obra.</b>	Clientes que tienen una área de construcción o una área dedicada a administrar proyectos de construcción	Administración directa de varios proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad total recae en el cliente.</li> <li>• Mayor administración</li> <li>• Mayor control directo del proyecto</li> <li>• Probabilidad de menores costos de proyecto</li> </ul>

**Cuadro-6**

El contratar por separado los servicios de Gestión de Proyecto le permiten al cliente transferir esos riesgos del proyecto a una entidad que está diseñada para responder mejor a estos últimos.

- **TIPOS DE CONTRATOS**

Independientemente de que si el cliente pueda manejar pocos o muchos contratos en la industria se tienen dos principales vertientes, precio fijo o precio variable a continuación se muestra la siguiente tabla para mayor explicación (*Perlasca / Apuntes de Administración de Proyectos*)

	Descripción	Necesita	Ofrece
Precio Fijo	<p><b>Precios Unitarios:</b></p> <p>Se fijan precios de conceptos y partidas en los cuales los volúmenes o cantidades pueden variar pero se tiene una base en costos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un proyecto ejecutivo de calidad</li> <li>▪ Información de diseño completa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menor riesgo para el cliente</li> <li>▪ Posibles ahorros en los costos de proyecto.</li> </ul>
	<p><b>Precio Alzado:</b></p> <p>Se realizan cotizaciones a un alcance de proyecto totalmente establecido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de diseño completa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establece un tope máximo en el costo de proyecto</li> <li>▪ Menor riesgo para el cliente</li> </ul>
Precio Variable	<p><b>Por Administración:</b> se fijan costos horarios para realizar el Proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Información de diseño completa</li> <li>▪ Análisis completo de costos de la industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mayores costos de obra ejecutada.</li> <li>▪ Nulo interés por el rendimiento y productividad</li> <li>▪ Mayor riesgo para el cliente</li> </ul>

Cuadro-7

Lo que en esencia pretende mostrar la tabla anterior, es que mientras más completa sea la información para contratar se podrán establecer contratos más confiables, de lo contrario se optará por contratos a precio variable, pero siempre en el entendido de que nuestro costo de proyecto será mayor al de obra ejecutada, en el subcapítulo 2.8.2 del presente trabajo de investigación se hondará con más detalle en todos estos esquemas de contratación que existen en la industria para su mayor entendimiento.

- **FORMAS DE PAGOS**

Para desarrollar este punto nos tenemos que hacer la siguiente pregunta ¿Cómo administraremos los pagos?, para ello tenemos que analizar, el recurso administrativo con el que contamos para definir si lo realizamos por entregables o por porcentajes de avance, el siguiente cuadro comparativo muestra las ventajas y requerimientos de estas formas de

erogación del recurso. El siguiente cuadro resume lo antes descrito y detalla los resultados e implicaciones a obtener.

	Unidad de Medición	Implicaciones y resultados
<b>Menor recurso administrativo</b>	-Entregables finales -Entregables parciales	-Mayor compromiso en cumplir los objetivos por parte del proveedor. -Menor riesgo para el Cliente  -Al proveedor le permite predeterminedar el flujo con mayor seguridad  -Es indispensable contar con criterios de aceptación bien definidos y previamente aceptados
<b>Mayor recurso administrativo</b>	-% de avance -Recursos ejercidos	-Menor compromiso en el cumplimiento de los objetivos -Mayor riesgo para el cliente

**Cuadro-8**

En síntesis, es altamente recomendable pagar por entregables o unidades terminadas, ya que obligamos al proveedor y al equipo de gerencia de proyectos, a definir claramente la información con base en resultados, lo cual precisa profundizar en la información de proyecto en etapas tempranas del mismo, contrarrestando la costumbre de posponer el trabajo hasta que sea realmente requerido.

### 2.8.1 Esquemas de contratación

Como vimos anteriormente es de suma importancia tener en cuenta la manera en que vamos a realizar las contrataciones con nuestros proveedores dentro del proyecto, partiendo de la base en la cual el esquema de contratación, es un agente de control del riesgo, el siguiente cuadro muestra los esquemas de contratación desde el punto de vista del proveedor y del cliente.

**CONTRATO A PRECIO ALZADO**VENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Predetermina el precio total antes de contratar.
- Reduce al máximo los gastos de administración.
- Se logran beneficios en costos al llevar a cabo licitaciones.
- Los riesgos del proyecto se reducen a los cambios que se tengan en el mismo.
- Se simplifican los procesos de cierre de proyecto.

DESVENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Mayor inversión de tiempo en el proceso de Diseño-implementación
- El cliente juega el papel de tercería entre el diseñador y el proveedor
- El proceso de diseño difícilmente se enriquece con la experiencia del proveedor.

VENTAJAS PARA EL PROVEEDOR

- El proveedor tiene la oportunidad de determinar su el precio de su trabajo así como su utilidad.
- Al innovar, el precio del proveedor puede generar ahorros y optimizar su utilidad.
- El proveedor puede transferir riesgos a sus subcontratistas

DESVENTAJAS PARA EL PROVEEDOR

- Para llegar a ser económicamente competitivos los proveedores generales castiga a los subcontratistas y existe alto riesgo de incumplimiento de este último.
- Negociaciones desgastantes en costos adicionales y/o extraordinarios

**CONTRATO POR ADMINISTRACIÓN**VENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Reacción rápida del proveedor ante imprevistos y cambios de alcance.
- Buena relación con el proveedor
- Enriquecimiento con la experiencia del

DESVENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Costos mayores a los que se podrían obtener en una licitación.
- Posibles conflictos con las intervenciones del Cliente.

<p><b>proveedor en la fase del diseño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor involucramiento del cliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proveedor puedes estar menos incentivado a la productividad.</li> <li>- El cliente es de alguna manera responsable solidario en ineficiencias y re trabajos</li> </ul>
--	--

<u>VENTAJAS PARA EL PROVEEDOR</u>	<u>DESVENTAJAS PARA EL PROVEEDOR</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimina el riesgo inherente al precio alzado.</li> <li>- Es remunerado por la inversión del tiempo en la etapa de planeación.</li> <li>- Encuentra cierto beneficio por tiempos muertos en los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor margen de utilidad en partidas de bajo riesgo y alta productividad.</li> <li>- Mayor impacto negativo en retrasos y costos excedidos o en auditorias con resultados negativos.</li> </ul>

DISEÑO-IMPLEMENTACIÓN---“LLAVE EN MANO”---

<u>VENTAJAS PARA EL CLIENTE</u>	<u>DESVENTAJAS PARA EL CLIENTE</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor costo de administración al tener solo un contrato general</li> <li>- Mínimo empleo de recursos para la coordinación del proyecto</li> <li>- Se establece un tope presupuestal</li> <li>- La ejecución de cambios en el proyecto se simplifica considerablemente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El proveedor podría afectar la calidad y desempeño del proyecto para asegurar su margen de utilidad.</li> <li>- Alta probabilidad para no ser la propuesta mas económica</li> <li>- Resultados no esperados, como producto de la poca interacción con el proveedor</li> </ul>

<u>VENTAJAS PARA EL PROVEEDOR</u>	<u>DESVENTAJAS PARA EL PROVEEDOR</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elimina el riesgo inherente al precio alzado.</li> <li>- Es remunerado por la inversión del tiempo en la etapa de planeación.</li> <li>- Encuentra cierto beneficio por tiempos muertos en los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En caso de omisiones u errores en el diseño el proveedor asume toda la responsabilidad.</li> <li>- Para llegar a ser económicamente competitivos los proveedores generales castiga a los subcontratistas y existe alto riesgo de incumplimiento de este último.</li> <li>- Este esquema implica que el proveedor se convierta en un integrador de todas las</li> </ul>

---

especialidades existentes en el proyecto, lo que resulta costoso para el proveedor.

---

#### ADMINISTRACIÓN DIRECTA DE PROVEEDORES

##### VENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Incorporar expertos que permiten la aplicación de conocimientos y habilidades específicas en beneficio del proyecto.
- Optimización del diseño.
- Integración entre diseño e implementación.
- Costos e indirectos menores.
- Mejor selección de proveedores.
- Mayor control en todas las áreas.

##### DESVENTAJAS PARA EL CLIENTE

- Exige mucho mayor involucramiento y tiempo dedicado al proyecto
  - Se requiere un mayor equipo para administrar directamente a todos y cada uno de los proveedores.
  - Mayor riesgo administrativo y de control al manejar un mayor número de contratos.
  - Mayor carga administrativa para departamentos funcionales.
  - Los errores omisiones e imprevistos, son enteramente responsabilidad del cliente
  - El cliente asume toda la responsabilidad y riesgo en el cumplimiento del costo, tiempo de entrega y calidad del proyecto.
- 

### 2.8.2 Matriz de procuración.

La matriz de procuración nos permite definir cómo será contratada cada especialidad dentro de nuestro proyecto es importante incluir cada una de las partidas y especialidades que integran el WBS de proyecto, con la finalidad de tener el costo íntegro del proyecto. (Uriegas/ 2003, pág. 237)

WBS CONSTRUCCION DE LABORATORIOS		Paquetes de Contrato						
		Gerencia de proyectos	Obra civil	Ingenierias	Acabados	Electrico y especiales	Sistemas	Mobiliario
1	GESTIÓN DE PROYECTO							
2	ANTEPROYECTO							
2.1	Programa de necesidades	✓		✓				
2.2	Tramites y premisos	✓		✓				
3	PROYECTO EJECUTIVO							
3.1	Desarrollo de Ingenierias			✓				
3.1.1	Ingenierias Electrica					✓		
3.1.2	Ingenierias Aire Acondicionado					✓		
3.2	Desarrollo de Sistemas						✓	
3.2.1	Desarrollo de sistemas de CCTV						✓	
3.2.1	Desarrollo de sistemas de Voz y Datos						✓	
3.3	Proyecto Arquitectonico			✓				
4	CONSTRUCCIÓN							
4.1	Albañileria		✓	✓				
4.2	Acabados				✓			
4.2.1	Muros				✓			
4.2.2	Pisos				✓			
4.2.3	Techos				✓			
4.3	Mobiliario							✓
4.5	Sistemas						✓	
4.5.1	Site						✓	
4.5.2	Servidor						✓	
4.5.3	Datos						✓	
4.5.4	Cableado						✓	
4.5.5	Equipos						✓	
ESQUEMA DE CONTRATACION		CONTRATOS PRINCIPALES						
Tipo de Contrato	Interno	Precios Unitarios	Precio fijo	Precios Unitarios	Precios Unitarios	Diseño e implementacion	Suministro e instalacion	
Forma de Pago	Interno	Entregables	% avance	Entregables	Entregables	Entregables	Entregables	
Importe	5% del CFE	\$ 270,000.00	\$ 320,000.00	\$ 522,000.00	\$ 373,000.00	\$ 215,000.00	\$ 215,000.00	
Anticipo	0%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	
Tipo de Asignacion	Concurso	Concurso	Concurso	Concurso	Concurso	Concurso	Concurso	
Fecha de Contratacion	01-ene-12	01-mar-12	15-ene-12	14-mar-12	21-mar-12	05-abr-12	06-abr-12	

Formato-6

Para elaborar esta matriz es necesario contar con presupuestos bases de la especialidad a contratar esto se puede obtener de presupuestos paramétricos y con un trabajo somero de análisis de costos de obra.

## ***CONCLUSIONES DEL CAPITULO***

En el presente capítulo se enlistaron una serie de herramientas que nos ayudarán a planear nuestro proyecto si son seguidas como guía para ejecutar nuestro proyecto, permitiéndonos desarrollar una estructura ordenada que toma en cuenta todas las áreas de la planeación, de una forma integrada que facilita prever estrategias mismas que ayudaran a disminuir los riesgo y maximizar el orden y creando las bases para el monitoreo del proyecto evitando desviaciones y logrando objetivos planteados.

## *CAPÍTULO III*

---

# **EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTO**

### *INTRODUCCIÓN*

En el capítulo anterior establecimos un objetivo a seguir, desarrollando planes y estrategias de proyecto para obtener objetivos integrales, en nuestro proyecto cumpliendo enteramente con su alcance costo, calidad, ejecución y el control y en un periodo de tiempo previamente establecido.

En este capítulo tomaremos en cuenta lo visto en la gráfica 1,(Ciclo de Vida del Proyecto) donde notamos que la ejecución comienza estrictamente desde el momento en que empezamos a planear, (a diferencia del procesos control que inicia junto con el proceso de la ejecución), siendo en este donde vamos a comparar lo ejecutado contra lo establecido en la planeación, de aquí la importancia de establecer una planeación adecuada realista y basada en la experiencia del equipo de Gerencia de Proyecto. Así mismo asimilaremos las bases construidas para controlar el proyecto tomando en cuenta las siguientes directrices:

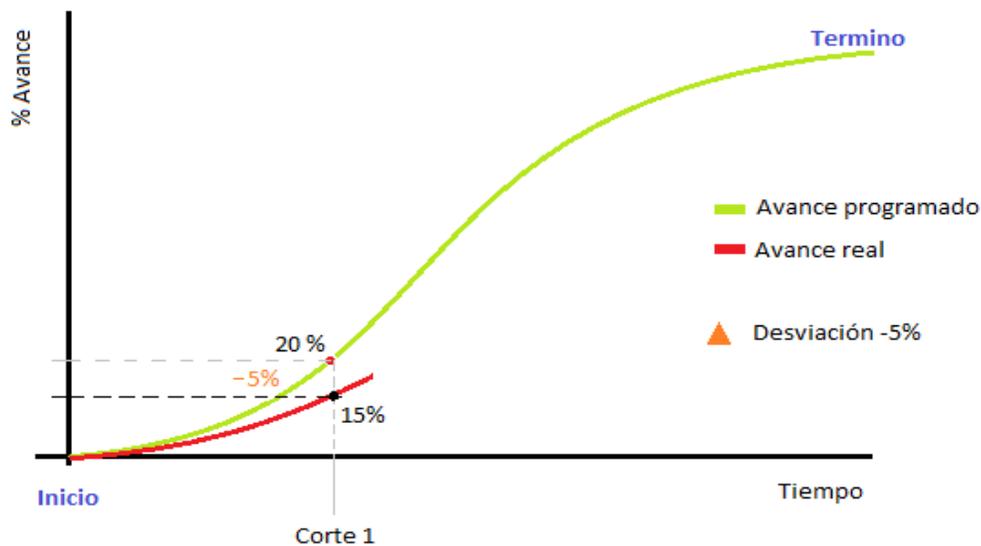
- Seguimiento del Plan de Proyecto
- Integración del equipo de proyecto y distribución efectiva de la información.
- Administración de concursos, cotizaciones, asignaciones y contratos.
- Aseguramiento de la calidad

### 3.1.- EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTO.

Como decíamos anteriormente, la ejecución comienza durante el desarrollo del plan de proyecto, al momento de integrar al equipo a cargo, al distribuir la información, asignar roles y funciones, seleccionar proveedores, administrar contratos, órdenes de compra, además verificar el cumplimiento de la calidad, desde el momento en que inician los trabajos.

Al comenzar la ejecución hemos previsto las estrategias que emplearemos durante este proceso para cumplir con los objetivos planteados, es lógico que durante esta etapa encontremos situaciones inesperadas que implicarán riesgos para el proyecto que quizá estos riesgos no hayan sido previsto durante nuestra planeación, originando cierta desviación a nuestro plan, pero que en medida que avanzamos será necesario identificarlas para mantenerlas bajo control (ya que no se puede controlar lo que se desconoce),

El Project Management Institute utiliza la siguiente grafica para ejemplificar las desviaciones durante el ciclo del proyecto.



Graf.-5

Fuente: Project Management Institute /A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Ed. 2000.

En el grafico 5 se muestra tanto el avance programado en etapas tempranas del proyecto como el avance real donde el tiempo “corte 1” se compara lo ejecutado (15%), contra lo planeado (20%) identificando una desviación del 5% por controlar, en el siguiente subcapítulo se presentarán una serie de herramientas que nos ayudaran a tener mas control en las desviaciones.

Es importante señalar que en este proceso, el equipo de gerencia del proyecto, deberá coordinar y dirigir las distintas interfaces técnicas y organizacionales que existan en el mismo. Así mismo debe monitorear continuamente el rendimiento / desempeño con respecto a la línea base del proyecto, de modo tal que se puedan tomar las acciones correctivas sobre la base del rendimiento / desempeño real con relación a lo programado para respaldar este análisis, se llevarán a cabo predicciones periódicas de los resultados finales de costo y programa, de los cuales el gerente es el principal responsable. (*Project Management Institute /2000 pág.*)

### 3.1.1- Herramientas de la programación que apoyan a la ejecución

A lo largo de este trabajo de investigación se plantearon muchas herramientas que de alguna manera ayudan a controlar los sucesos dentro del proyecto, nos referimos a toda eventualidad y no solo a agentes de riesgo o desviaciones negativas dentro del mismo, la siguiente tabla tiene como objetivo principal, traer a nuestra memoria las herramientas antes vistas, y señalar la función que juegan dentro de su área de influencia específica.

Área	Herramienta	Función
Organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diagrama organizacional</li> <li>-Matriz de roles y funciones</li> <li>-Matriz de Comunicación</li> <li>-Calendarios de Eventos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permite la coordinación e integración del equipo encargado del proyecto así como de entidades externas.</li> <li>-Se eficientiza la comunicación y se distribuye de una manera mas clara entre los interesados</li> <li>-Programa eventos que en su mayoría no están inscritos en el programa pero que ayudan al funcionamiento administrativo del proyecto</li> </ul>
Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Programa de proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Permite monitorear el tiempo de entrega de cada uno de los entregables, así como cada uno de las tareas requeridas para terminar en tiempo el proyecto.</li> <li>-Es una referencia para el calendario de contrataciones de los trabajos.</li> </ul>

Costos	-Presupuesto Base -Programa de Erogaciones	-En esta etapa el presupuesto base sirve como instrumento para apegarnos al presupuesto autorizado. -Ayudan a monitorear el desempeño en función de los costos establecidos durante el inicio del proyecto. -Permite programar el recurso financiero durante la ejecución del proyecto.
Control de Calidad	-Benchmarking -Lista de Verificación	-Permite tener en cuenta los estándares de calidad esperados que fueron planteados en las primeras fases del proyecto. -Es una guía efectiva para la inspección a lo largo de la ejecución del proyecto teniendo como base los criterios de aceptación planteados al inicio del proyecto.
Control de Riesgos	-Matriz de gestión del Riesgos	-Ayuda a dar Seguimiento a las acciones establecidas en esta matriz, ayudando a cuantificar periódicamente a las situaciones de riesgo detectadas cuando ejecutamos el proyecto.
Procuración	-Matriz de procuración	-Es la herramienta esencial para administrar concursos, cotizaciones y contratos.

Cuadro-9

Otras herramientas que tenemos que considerar como ayuda en la etapa de la ejecución son las que tienen que ver directamente con el gerente y del equipo de gerencia a cargo, como lo son:

- *Habilidades generales de gestión:*
- *Experiencia en proyectos:*

Así mismo es importante considerar las siguientes reglas que mejoraran la comunicación dentro del proyecto

- ✓ Establecer reglas internas dentro del equipo de gerencia
- ✓ Fomentar la apertura y retroalimentación dentro del equipo
- ✓ Confirmar el grado de compromiso de los integrantes del equipo

- ✓ Adoptar técnicas para ayudar al equipo a resolver los problemas sin desgaste
- ✓ Establecer guías para el manejo de juntas
- ✓ Establecer un Action List seguido de un Pouch List.

Finalmente se plantea una serie de preguntas que se sugiere estén dentro de una lista de pendientes, que se recomienda que el equipo de gerencia de proyectos elabore, para lograr una ejecución apegada al plan de proyecto establecido:

1. ¿Qué pendiente existe?
2. ¿Quién es responsable?
3. ¿Cuál es la fecha compromiso de solución requerida?
4. ¿Cuál es el estatus?

Observaciones

Como vemos este es un breve resumen de las herramientas y habilidades técnicas del equipo de gerencias que más influyen dentro de la ejecución del proyecto y a su vez que más ayudan a controlar el mismo.

### **3.2.- ADMINISTRACIÓN DE CONCURSOS Y COTIZACIONES**

El administrar efectivamente los concursos y/o cotizaciones que llevemos dentro del proyecto tiene efectos muy positivos en el desarrollo del mismo (en subcapítulos anteriores tratábamos la ventajas de ello y a continuación veremos los objetivos básicos al concursar:

- ✓ Obtener mejores proveedores que aporten su experiencia en el proyecto a mejores precios.
- ✓ Establecer relaciones a largo plazo con proveedores que en un futuro nos permitirán asignar de manera directa trabajos, ahorrándonos gastos de recursos administrativos.
- ✓ Lograr un manejo profesional, transparente, ordenado y ético de licitaciones y contrataciones, generando confianza y orden en el ámbito laboral, mismo que impactara de manera positiva en el desarrollo del proyecto.

Es así que el cumplimiento de estos puntos permitirá lograr relaciones ganar/ganar con los proveedores donde el proveedor preste un servicio de calidad a un precio competitivo.

### 3.2.1.- Practicas comunes al concursar

Existen muchas malas y buenas practicas al concursar comúnmente la elección de proveedores se llevará, a cabo tomando como base la cotización más económica, analizando a grandes rasgos, que la empresa es seria y responsable, partiendo de trabajos anteriores currículos o incluso solo si es capaz de presentar garantías y fianzas.

En la gran mayoría de estas relaciones nos encontramos que a medida que se comienza con la ejecución de los trabajos el proveedor más económico le proveedor se da cuenta de los errores que cometió al momento de cotizar, acto seguido presenta reclamos al cliente el cual las rechaza con base en que si le permitiese rectificar otra empresa seria la ganadora y no está, lo que obliga al proveedor a absorber errores, constates intentos para cobrar más y en el peor de los casos sacrificar la calidad de los trabajos en búsqueda de mantener el margen de utilidad previsto.

Lo anterior resulta más frecuente cuando los proyectos emergen de manera espontánea con poco tiempo de planeación y poco tiempo para realizar diseños o anteproyectos de calidad que evitarían en la mayoría de los casos la correcta definición de alcances, lo que da pie a costos adicionales y extraordinarios generando oportunidad al proveedor a que subsane errores a costillas del avance del proyecto y compromiso con las actividades sucesoras. Este tipo de situaciones generan relaciones negativas o como decimos en el medio Perder/ Perder, ya que el proveedor se enfocará ahora en recuperarse financieramente de una serie de errores que por cumplir con los compromisos del proyecto.

Ahora bien se recomienda realizar análisis detallados en los conceptos que integran los catálogos de concurso identificando previamente errores de los contratistas y pidiéndoles por igual ratificaciones de las propuestas ofrecidas por ellos, el tipo de contrato que nos permitirá realizar con mayor fluidez este tipo de control es el contrato de precios unitarios este esquema de contratación nos permite contar con mayor información de los precios, siendo de gran utilidad en la negociación de trabajos adicionales y/o extraordinarios.

Finalmente la clave de estas negociaciones será el proceso de concurso que llevemos a cabo en él se tendrá la oportunidad de plantear firmemente reglas de operación, periodos de pago, tiempos de entrega de las distintas partidas o entregables así como la calidad de los mismos

A continuación se presentara un diagrama de flujo de licitación producto de mi experiencia laboral mismo que se podría adoptar para realizar concursos, teniendo en cuenta que este proceso varía enormemente de acuerdo a la institución en la que se lleven a cabo, puesto que muchas instituciones tienen procedimientos diversos para adquirir bienes o servicios de manera

diferente como por ejemplo a través de un departamento de compras, o por medio de convenios de colaboración previamente establecidos, ya que las mismas instituciones no cuenta con un área que pueda gestionar ampliamente el compendio de adquisiciones que el proyecto requiere, sin dejar de lado las auditorías internas que se tengan y como estas afectaran el desarrollo del proyecto o incluso el ramo de la institución es decir pública o privada.

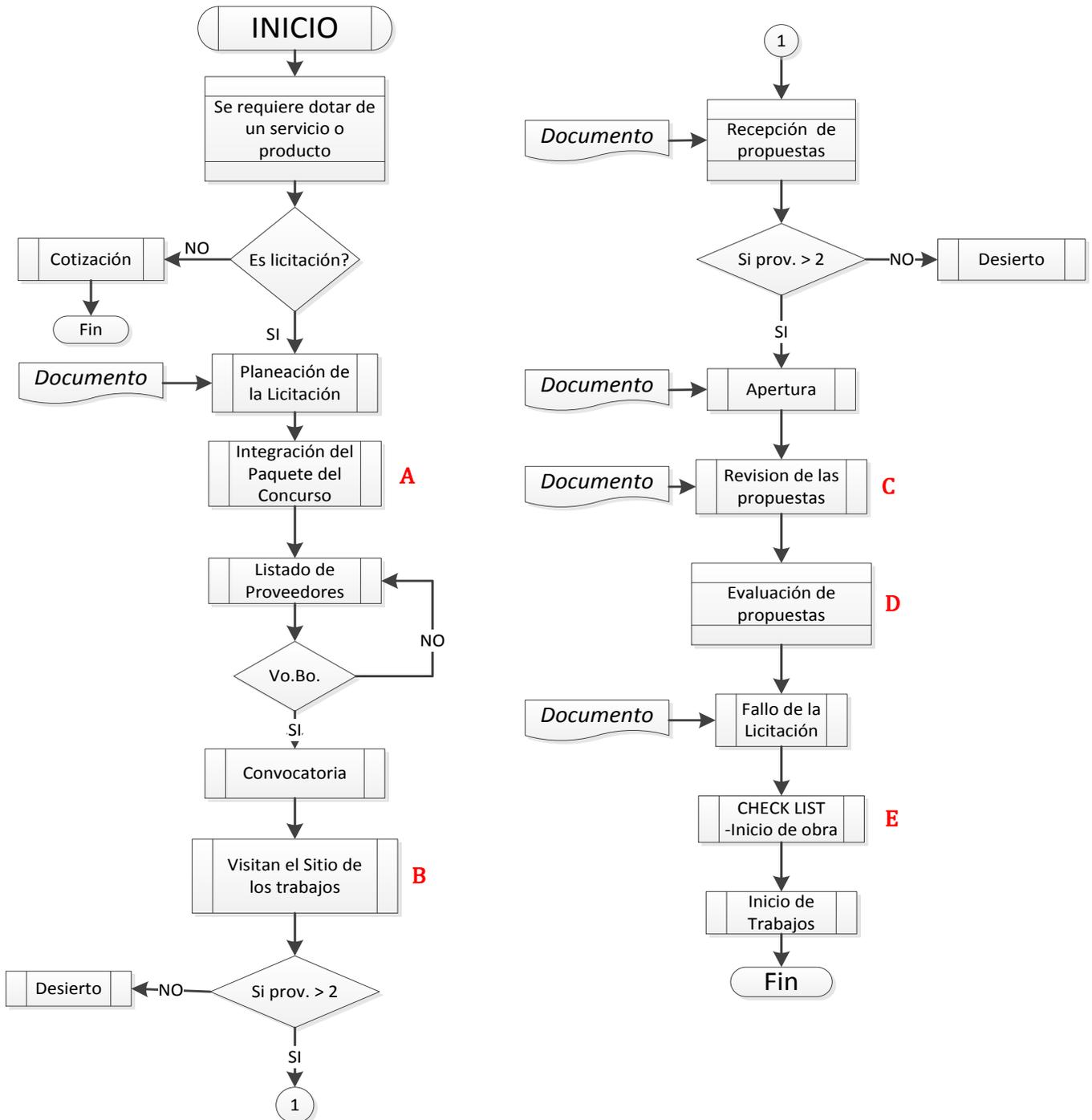


Diagrama-2

En este procedimiento hay que resaltar los puntos A,B,C,D y E que independientemente de si las licitaciones son públicas o privadas estos puntos siempre estarán presentes dentro del proceso de licitación y es por ello que vamos a hondar más en esos temas:

- A. *Integración del paquete de concurso:*** En este paso se tiene perfectamente claro las reglas de contratación, esquema de pago, criterios de revisión, entregables de proyecto, criterios de aceptación de los entregables, reglamentos internos y de seguridad entre otros, según sea la especialidad a concursar.
- B. *Visita al sitio de los trabajos:*** Es muy importante que los proveedores vitan el sitio de los trabajos dado que se podrá apreciar más claramente detalles que tendrán que tomar en cuenta para desarrollar una propuesta técnico económica más apegada a lo que se requiere en el proyecto.
- C. *Revisión de las propuestas:*** En este punto el equipo encargado del proyecto tendrá que revisar las propuesta presentadas por los licitantes haciendo uso de toda su experiencia en proyectos similares y revisando a fondo la propuesta técnica y no solo la propuesta económica, además es necesario tener especial atención en la capacidad de afianzamiento, solvencia del proveedor, conocimientos y habilidades del personal clave a cargo de los trabajos esto nos ayudaran a evitar desviaciones y re trabajos en las actividades a desempeñar.
- D. *Evaluación de las propuestas:*** En esta parte del proceso de licitación se requiere de una evaluación a conciencia por parte del equipo de gerencia de proyectos, así como del cliente y directivos relacionados con el proyecto ya que se podría evaluar aún más que el costo de los trabajos, la experiencia y la seguridad que brinda un proveedor de comprobada capacidad en proyectos similares, o quizá que durante el proceso la empresa que ofreció la propuesta más económica genero mucha desconfianza, o poca seriedad dejando ver posibles incumplimientos futuros o una incertidumbre y riesgo que el cliente no está en posición de asumir.
- E. *Inicio de Obra:*** En esta parte es importante que se realice un Check List el cual enlistara los requisitos de inicio de los trabajos previamente establecidos en el paquete de concurso, en este listado existirán puntos como fianzas, equipo de seguridad, procesos constructivos caseta de obra y herramientas.

En el diagrama de flujo No. 2 se marcan determinados pasos del proceso con un signo de documento  esto significa que es de suma importancia dejar correctamente documentado este paso, ya que podría presentarse una auditoria en este tipo de procesos o simplemente para una correcta documentación del proyecto.

Ahora bien existen también la opción de considerar desierto el concurso y esto es porque en muchas instituciones es necesario tener como mínimo tres o cuatro cotizaciones como referencia de mercado y si esto no se cumple no se puede asignar la especialidad, pero más allá del cumplimiento de esos requisitos, está la posibilidad latente de tener un sesgo en este proceso limitando la posibilidad de tener más precios de referencia así como ampliar la cartera de proveedores de la institución en ese tipo de especialidad a concursar, etc.

Estos criterios son aplicables a los proyectos de iniciativa privada, para licitaciones o asignaciones gubernamentales los procedimientos generalmente son especificados con mayor grado de detalle, producto de contar con buen recurso financiero y administrativo.

### 3.2.2.- Tipos de contrato de acuerdo al servicio

A continuación se incluye una guía de los diferentes tipos de contratos dependiendo del servicio a solicitar esta lista es producto de la recopilación de varios autores y de mi experiencia.

Servicio	Contrato
Servicios Profesionales	-Contrato de Servicios Profesionales -Ordenes de trabajo -Otros
Construcción o Instalación	-Contrato integral -Contrato compactado -Orden de trabajo
Suministro (Equipos y materiales)	-Orden de compra -Pagos a contra entrega

**Cuadro-10**

Los contratos enunciados en la tabla anterior se describen brevemente en los siguientes cuadros conceptuales (10 y 11):

Tipo de Contrato	Descripción
-Contrato de Integral.	-Se aplica al proveedor principal
-Contrato compactado.	-Se aplica cuando por la duración o el riesgo de los trabajos no es practico aplicar la gran mayoría de las clausulas del contrato Integral
-Convenio Modificatorio.	-Es una extensión del contrato ya firmado simplificado procesos ya establecidos en el contrato acordado.
-Ordenes de trabajo	-Contiene información legal mínima para establecer una relación contractual
-Orden de compra	- Incluye todas las condiciones de compra y suministro

**Cuadro-11**

		Contiene	Descripción del contenido
Contratos para proveedores generales	Contrato de Servicios Profesionales	Especificaciones del tipo de Contrato	Puede ser por: -Administración. -Precio Máximo Garantizado -Precio Fijo -Iguala Mensual <b>** Ver esquemas de Contratación del presente trabajo.</b>
		Alcance de los trabajos	-Definición clara del objeto del contrato es decir que trabajos se van a realizar y cuales no.
		Tiempos de entrega	-Fechas de Inicio y terminación -Feched de entregables finales y/o parciales
		Importe	Costo de los trabajos(Contraprestación)
		Formas de Pago	-Anticipos -Forma y Fechas de pago -Pagos sobre los entregables
		Actualización del Importe	-Se debe especificar en proyectos de larga duración si el importe de los mismos variará respecto a la inflación, o se postergarse mas de la cuenta y si abra ajuste de los indirectos
		Responsabilidades de las Partes	Obligaciones
		Penalizaciones o Bonificaciones	-Penalizaciones por incumplimiento o retraso -Bonos por obtención de resultados
		Otros	-Recortes de alcances y recesión de contratos

Reglamentos de Seguridad	Estándares necesarios dentro de la institución del cliente
Reglamentos internos	Reglas de operación dentro de los espacios de la institución
Reportes de avance	Formatos y frecuencia de las entregas de los mismos.
Responsabilidad sobre el personal	Responsabilidad de sus obligaciones obrero patronales
Responsabilidad sobre el Diseño	-En caso que dentro del alcance este la elaboración del diseño -Responsabilidad sobre la implementación de los Diseñado.
Especificaciones, Normas y Reglamentos	Responsabilidad en el cumplimiento y seguimiento de estos
Criterios de aceptación	Criterios y procedimientos para la recepción de los trabajos
Retenciones-Fondos de Garantía	% de Retención precautoria para asegurar los correctos cierres
Seguros y Fianzas	Seguros y fianzas a presentar dado la asignación del contrato

**Cuadro-12**

Adicionalmente en el cuadro 12 podemos observar el rubro de seguros y fianzas este tipo de garantías se recomiendan solicitar de la siguiente manera:

**FIANZAS:**

- ✓ Fianzas de anticipo variable dependiendo la especialidad o suministro
- ✓ Fianzas de cumplimiento por 10% del monto de contrato
- ✓ Fianza de buena calidad y vicios ocultos por el 10% del monto de contrato.
- ✓ Fianza de contingencias laborales del 5 al 10% dependiendo la cantidad de mano de obra requerido en los trabajos, a mayor requerimiento de mano de obra mayor será el porcentaje de esta fianza

**SEGUROS:**

- ✓ Seguros de responsabilidad civil y daños a terceros por el 30% del contrato.

### 3.2.3.- Administración de contratos

La administración de contratos implica gestionar y documentar de manera ordenada todas las relaciones contractuales entre el cliente y el proveedor, para que este último cumpla con las relaciones contractuales adquiridas en el proyecto, la herramienta principal que tenemos para efectuar la administración de contratos es el estado de cuenta.

***ESTADOS DE CUENTA:*** El estado de cuenta nos sirva para tener información actualizada sobre el desempeño económico de cada contrato, en él se integrara cada una de las solicitudes de pago con información contable como:

1. Número de factura
2. Amortización del anticipo
3. Retenciones
4. Deductivas
5. Importes estimados
6. Importes pagados

Lo importante es que este formato se actualice al momento de realizar movimientos contables de cada contrato, ya que esto nos producirá mayor seguridad para el proveedor y para el cliente, además de ser parte importante del estatus financiero del proyecto a informarse en cada uno de los reportes del mismo.

A continuación se muestra un estado de cuenta propuesto con la información básica antes mencionada es necesario decir que cada organización, debe de contar con el formato que mejor se adapte a sus necesidades como empresa.

Estado de Cuenta																	
Nombre del Proyecto : LABORATORIOS DE GRABACIÓN Y EDICIÓN MUSICAL "IMI"																	
Especialidad: INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES																	
Folio del Contrato : INSTALACIONES "IMI"-04																	
NOMBRE DEL CONTRATISTA : Build S.A. DE C.V.																	
Folio de Contarfo	Concepto	Factura	Fecha	Total Estimado	Anticipo entregado	Anticipo amortizado	Fondo de garantía	Sub-Total	IVA	TOTAL	Autorizado a pago						
INSTALACIONES "IMI"-04	ANTICIPO	CFDI17	14/03/2011	\$0.00	\$378,794.27	\$0.00	\$0.00	\$378,794.27	\$60,607.08	\$439,401.35	\$439,401.35						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 1-N-1	CFDI26	11/04/2011	\$207,897.13	\$0.00	\$62,369.14	\$10,394.86	\$136,133.13	\$21,621.30	\$156,754.44	\$156,754.44						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 2-N-2	CFDI32	18/04/2011	\$120,233.90	\$0.00	\$36,070.17	\$6,011.70	\$78,152.04	\$12,504.33	\$90,656.36	\$90,656.36						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 3-N-3	CFDI39	16/05/2011	\$50,162.63	\$0.00	\$15,048.79	\$2,508.13	\$32,605.71	\$5,216.91	\$37,822.62	\$37,822.62						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 4-N-4	CFDI63	13/06/2011	\$299,371.21	\$0.00	\$89,811.36	\$14,968.56	\$194,591.29	\$31,134.61	\$225,725.89	\$225,725.89						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 5-N-5	CFDI66	01/08/2011	\$125,191.07	\$0.00	\$37,557.32	\$6,259.55	\$81,374.20	\$13,019.87	\$94,394.07	\$94,394.07						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 6-N-6	CFDI70	01/08/2011	\$96,115.77	\$0.00	\$28,834.73	\$4,805.79	\$62,475.25	\$9,996.04	\$72,471.29	\$72,471.29						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 7-E-1	CFDI69	22/08/2011	\$122,672.33	\$0.00	\$36,801.70	\$6,133.62	\$79,737.01	\$12,757.92	\$92,494.94	\$92,494.94						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 8-E-2	CFDI76	22/08/2011	\$81,856.90	\$0.00	\$24,557.07	\$4,092.85	\$53,206.89	\$8,513.12	\$61,720.10	\$61,720.10						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 9-N-7	CFDI107	11/10/2011	\$60,966.87	\$0.00	\$38,107.83	\$3,048.34	\$19,810.70	\$3,169.71	\$22,980.41	\$22,980.41						
INSTALACIONES "IMI"-04	ESTIMACIÓN 10-E-3	CFDI108	11/10/2011	\$32,120.50	\$0.00	\$9,636.15	\$1,606.03	\$20,878.33	\$3,340.53	\$24,218.86	\$24,218.86						
<b>Totales =</b>				<b>\$1,196,588.31</b>	<b>\$378,794.27</b>	<b>\$378,794.27</b>	<b>\$59,829.42</b>	<b>\$1,136,758.90</b>	<b>\$181,881.42</b>	<b>\$1,318,640.33</b>	<b>\$1,318,640.33</b>						
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td style="width:50%">                 Valor contratado en M.N                  Ampliación(es)                  Anticipo Entregado                  Amortización de Anticipo                  Fondo de Garantía Retenido                  POR EJERCER                  \$19,792.44                  \$0.00                  \$0.00                  \$19,792.44                  \$3,166.79                  \$22,959.23                  Fondo de Garantía a Pagar CIVA             </td> <td style="width:50%; text-align:right">                 \$1,262,647.57                  \$378,794.27                  \$378,794.27                  \$59,829.42                  \$66,059.26                  \$19,792.44                  \$0.00                  \$0.00                  \$19,792.44                  \$3,166.79                  \$22,959.23                  \$46,442.89             </td> </tr> </table>												Valor contratado en M.N Ampliación(es) Anticipo Entregado Amortización de Anticipo Fondo de Garantía Retenido POR EJERCER \$19,792.44 \$0.00 \$0.00 \$19,792.44 \$3,166.79 \$22,959.23 Fondo de Garantía a Pagar CIVA	\$1,262,647.57 \$378,794.27 \$378,794.27 \$59,829.42 \$66,059.26 \$19,792.44 \$0.00 \$0.00 \$19,792.44 \$3,166.79 \$22,959.23 \$46,442.89				
Valor contratado en M.N Ampliación(es) Anticipo Entregado Amortización de Anticipo Fondo de Garantía Retenido POR EJERCER \$19,792.44 \$0.00 \$0.00 \$19,792.44 \$3,166.79 \$22,959.23 Fondo de Garantía a Pagar CIVA	\$1,262,647.57 \$378,794.27 \$378,794.27 \$59,829.42 \$66,059.26 \$19,792.44 \$0.00 \$0.00 \$19,792.44 \$3,166.79 \$22,959.23 \$46,442.89																
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td style="width:50%">                 GERENCIA DE PROYECTOS                  " EL CONTRATISTA "             </td> <td style="width:50%; text-align:right">                 Cliente             </td> </tr> <tr> <td style="width:50%">                 Ing. Sergio Garza                  Estrategia, S.A. de C.V.             </td> <td style="width:50%; text-align:right">                 Ing. Oscar García                  Build, S.A. de C.V.             </td> </tr> <tr> <td style="width:50%">                 Ing. Sergio Garza                  Estrategia, S.A. de C.V.             </td> <td style="width:50%; text-align:right">                 Ing. Juan Pérez                  Director de Construcción             </td> </tr> </table>												GERENCIA DE PROYECTOS " EL CONTRATISTA "	Cliente	Ing. Sergio Garza Estrategia, S.A. de C.V.	Ing. Oscar García Build, S.A. de C.V.	Ing. Sergio Garza Estrategia, S.A. de C.V.	Ing. Juan Pérez Director de Construcción
GERENCIA DE PROYECTOS " EL CONTRATISTA "	Cliente																
Ing. Sergio Garza Estrategia, S.A. de C.V.	Ing. Oscar García Build, S.A. de C.V.																
Ing. Sergio Garza Estrategia, S.A. de C.V.	Ing. Juan Pérez Director de Construcción																
Se aplicara una deductiva en el fondo de garantía correspondiente a los siguientes conceptos Trabajos de limpieza realizados por otra empresa \$15,619.52 Aplicación de \$4,172.92 Total de deducivas \$19,792.44																	

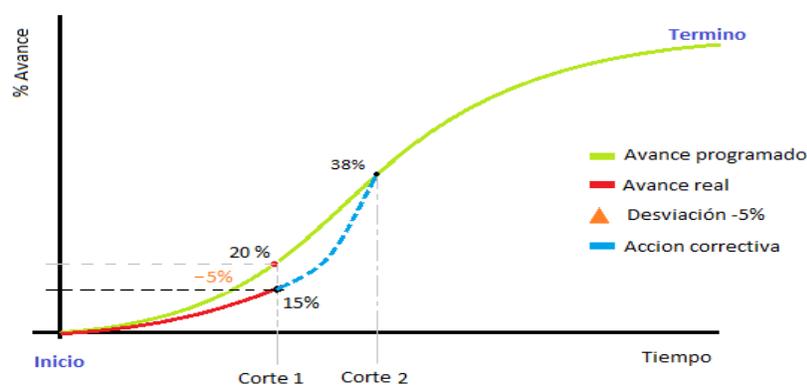
En general los aspectos más importantes a controlar dentro de las relaciones contractuales son los siguientes:

- ✓ Anticipos
- ✓ Pagos
- ✓ Retenciones
- ✓ Programa de trabajo
- ✓ Cambios al alcance contratado
- ✓ Fianzas, seguros y garantías
- ✓ Documentación de cierre

El tener bajo control estos aspectos evitara complicaciones futuras, tanto contables como administrativas además siempre reflejarán una imagen de seguridad y control dentro del proyecto, sin dejar de lado las auditorias que se lleguen a presentar durante la ejecución del mismo.

### 3.3.- CONTROL DEL PROYECTO

Controlar el proyecto implica comparar la ejecución con la planeación si encontramos desviaciones preveremos la acción correctiva necesaria para controlar el programa, además de otros parámetros importantes como calidad y costo. En el presente capítulo revisaremos como llevar a cabo un control integral reportando e identificando avances, documentando cambios e implementando estrategias para corregirlos además de registrar las lecciones aprendidas durante esta etapa. La siguiente grafica muestra cómo actúa la acción correctiva, la cual sirve para retomar el avance planeado permitiéndonos además seguir con la ejecución sin incrementar la desviación en el proyecto.



Graf.-6

Fuente: Project Management Institute / A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Ed. 2000.

### 3.3.1.- Herramientas del control de proyecto

El siguiente cuadro enlistara las herramientas con las que dispondremos para facilitar el control del proyecto de acuerdo a lo establecido en la etapa de planeación del mismo la primer columna mostrara el área de influencia mientras que la tercera indicara el área de la función en la etapa de control.

Área	Herramienta	Función
Alcance	WBS	-Permite la coordinación e integración del equipo encargado del proyecto así como de entidades externas. -Eficientiza la comunicación y se distribuye de una manera mas clara -Programa eventos que en su mayoría no están inscritos en el programa pero que ayudan al funcionamiento administrativo del proyecto
Comunicación	-Calendario de Eventos -Estatus Semanal -Reporte Mensual	-Nos ayuda a programar reuniones organizar reuniones de contingencia (de requerirse) ayuda a monitorear los pagos y otros eventos periódicos. -Para reportar desviaciones de manera temprana y comunicarlo a los interesados dentro del proyecto con la finalidad de plantea medidas básicas contingentes -Funge como la línea que rige el proyecto con lo planeado, plantea también proyecciones y recomendaciones por las áreas directas encargadas del proyecto.
Tiempo	-Programa de proyecto	-Permite monitorear el apego al programa así como ayudando a identificar desviaciones además de proponer estrategias y llevarlas a cabo.
Costos	-Presupuesto Base -Programa de Erogaciones	-Permite monitorear el apego al programa así como ayudando a identificar desviaciones además de proponer estrategias y llevarlas a cabo. -Permite comparar las erogaciones reales contra las planeadas, dando una fotografía del avance financiero del proyecto, además ayuda a la toma de decisiones respecto a las asignaciones de fondos para el proyecto.
Control de Calidad	-Benchmarking -Lista de Verificación	-Permite tener en cuenta los estándares de calidad esperados que fueron planteados en las primeras fases del proyecto. -Es una guía efectiva para controlar la calidad requerida durante el proceso de aseguramiento de Calidad

Control de Riesgos	-Matriz de gestión del Riesgos	-Ayuda a dar Seguimiento a las acciones establecidas en esta matriz, ayudando a cuantificar periódicamente a las situaciones de riesgo y permite la toma de decisiones para controlarlas
Integración Procuración	-Matriz de procuración	-Es la herramienta esencial para administrar concursos, cotizaciones y contratos, su correcto uso permite actuar anticipadamente para el beneficio Financiero del proyecto.
Integración	-Control de Cambio -Lecciones aprendidas	-Ayudan a administrar los cambios que se susciten, documentarlos de acuerdo formatos que establezcamos en la planeación.

Cuadro-13

### 3.3.2.- Control del programa de proyecto

Durante la planeación desglosamos cada entregable en tareas y con base a nuestra experiencia les asignamos duraciones e interdependencias con otras tareas basándonos en el método de la ruta crítica, de igual manera establecimos un presupuesto base partiendo de un estimado de costos, y definimos nuestro programa base (una vez autorizado), el cual nos sirve como referencia contra el avance real ayudándonos a actuar oportunamente al presentarse alguna desviación.

Para tener un control efectivo del programa de proyecto debemos tener en cuenta que nuestra referencia siempre va a ser el programa base, el cual no debemos de modificar a menos de que tengamos un cambio autorizado que afecte la duración del mismo, para ello el Project Management Institute, considera tres aspectos importantes a considerar para controlar el programa de proyecto.

- **Monitoreo:** Debe de ser constante y desde el momento que se da el "Kick Off" del proyecto, debemos darle seguimiento a su desempeño, de manera periódica ya sea (semanal, quincenal o mensual), esto dependerá del número de actividades por controlar.
- **Acciones correctivas:** A continuación enlistaremos algunas:

- ✓ *Dar un seguimiento mas cercano a actividades criticas*
  - ✓ *Implementación de dobles turnos u oras extras*
  - ✓ *Redefinición de tiempos y actividades*
  - ✓ *Analizar las actividades con holgura sobrada o con duración excedida que se pueda reducir sin afectar actividades subsecuentes.*
  - ✓ *Abrir varios frentes de trabajo*
  - ✓ *Reprogramar la logística de secuencia de las actividades*
  - ✓ *Concentrar fuerza de trabajo en estas acciones correctivas.*
- **Comunicación efectiva:** *El gerente debe de ser el encargado de transmitir el plan de acciones correctivas a tomar en el proyecto haciendo gala de sus habilidades de liderazgo y motivación para recuperar el tiempo perdido.*

A continuación se presenta el ciclo de control del programa de proyecto

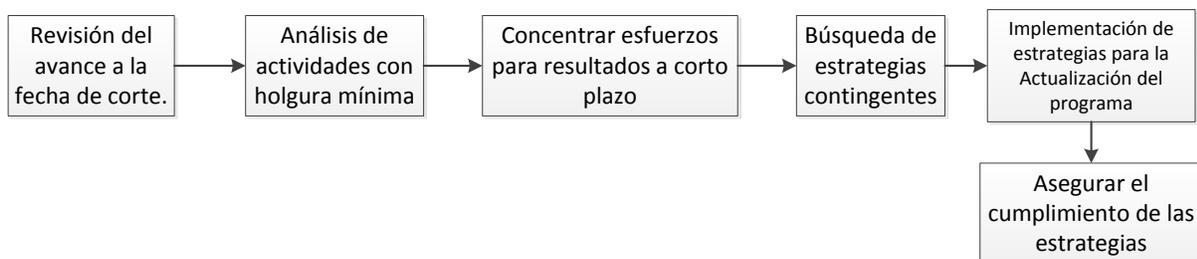


Diagrama-3

Fuente: Project Management Institute /A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Ed. 2000.

A este ciclo debemos añadir las siguientes acciones para hacer más realista nuestro programa de proyecto:

- Debemos de modificar las fechas reales de inicio y termino de las actividades ya concluidas.
- Para las actividades en proceso debemos revisar la fecha de inicio obligando a que esto suceda con base en la información disponible en el momento.
- Para las actividades por ejecutar es necesario revisar la fecha de inicio y término, y obligando a que esto suceda.

- Debemos documentar los eventos fuera del plan estos eventos pueden ser:
  - ✓ Retraso en la asignación de los recursos
  - ✓ Letargos en la toma de decisiones
  - ✓ Constantes cambios de alcance

Todos estos eventos tienen efectos dentro del programa de proyecto que el cliente debe de tener conocimiento para así aportar lo que este en sus posibilidades al realizar las acciones correctivas. Comúnmente al controlar los programas de proyecto, ocurre que el Proveedor que ocasiona los retrasos no cuenta con un programa lógico, y por lo general subestima los efectos del problema y asegura sin bases, el poder recuperar el tiempo perdido en un par de semanas, lo que consume tiempo de reacción valioso y tensiones al pretender terminar en muy poco tiempo lo que no hicimos en su momento.

Dentro del ambiente gerencial se dice que *“no hay peor decisión que la que no se toma”* es por ello que para controlar el programa de proyecto es necesario explotar nuestras habilidades provisorias tomando decisiones a tiempo independiente mente de si son las mejores o no.

### 3.3.3.- Control presupuestal

El control presupuestal es la herramienta más importante para monitorear el desempeño del presupuesto en el proyecto y saber en todo momento los costos del proyecto e importes comprometidos que faltan por erogar dentro del mismo. Además requiere un seguimiento especial de los siguientes parámetros:

1. Presupuesto base autorizado
2. Ordenes de cambio Autorizadas y por autorizar
3. Costo Total actualizado
4. Pagado
5. Ahorro /sobre costo

El control exitoso del presupuesto en un proyecto en gran medida tiene que ver con el control que tengamos respecto a los cambios que surjan en el mismo, así como la importancia de tener en cuenta que los cambios no son solo por solicitud del cliente, errores u omisiones en la etapa

de diseño, o imprevistos de obra, si no también si no también los generamos por las oportunidades de ahorro que se presenten dentro del proyecto. Por ello es importante discernir el ciclo para controlar un cambio, el siguiente diagrama lo ilustra con más detalle.

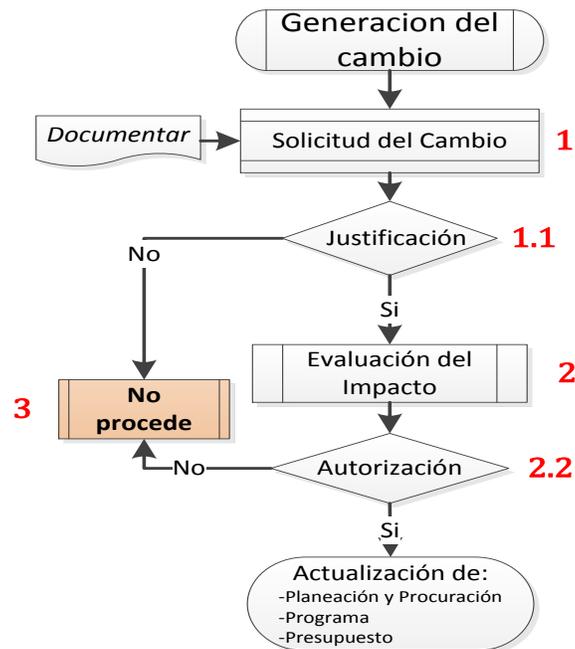


Diagrama-4

**1.-** En este paso se tiene que llenar el documento de cambio (ver formato de Control de Cambio) en ella se encontrara información básica del impacto y detalle del cambio.

**2.-** El equipo de gerencia de proyecto analiza el cambio evaluando el impacto en alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo y beneficio.

**2.2.-** Con la solicitud de cambio resultante del análisis realizado por el equipo de gerencia el cliente autoriza los impactos al presupuesto y al plan de procuración (de ser necesario).

Al llevar la gestión de los cambio debemos tener en cuenta que se debe que realizar, logrando que los efectos de estos cambios queden dentro del costo, calidad y alcance del proyecto, por lo cual el equipo de proyecto deberá asegurarse de que a este sistema de control se le de seguimiento puntual y disciplinado.

**FOLIO** EXT-LAB-01 **CONTRATO No.:** \_\_\_\_\_  
**Fecha:** 26 Mzo 2011 **ORDEN DE COMPRA No.:** \_\_\_\_\_  
**Solicitada por:** Arq. Jorge Ortiz

**CROQUIS**

3 ABRIL DE 2011
Fecha de terminación anterior
12 ABRIL DE 2011
Nueva fecha de terminación
\$1,919,402.52
Presupuesto base Revisado
\$38,900.00
Impacto en costo a P. Base
\$38,900.00
Impacto en costo Partida
\$1,958,302.52
Nuevo ppto. Total
9 DIAS
Impacto en tiempo (programa)

**Elemento existente:**



**Cambio de especificación:**

SUMINISTRO, ADECUACIÓN Y FABRICACIÓN DE TAPAS CON DIMENSIÓN DE 0.35 X 0.50 M, FABRICADAS A BASE DE DUROK Y POSTES Y CANALES ESTRUCTURALES PARA SELLAR VENTANAS ABIERTAS CON ANTERIORIDAD PARA REALIZAR LOS TRABAJOS, EL CONCEPTO INCLUYE LA APLICACIÓN DE BASE COAT, MALLA, APLICACIÓN DE PASTA RAYADA Y PINTURA PARA DAR UN ACABADO FINAL SIMILAR AL EXISTENTE, ANDAMIOS, EQUIPO, HERRAMIENTA, MATERIALES PARA SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE PISOS Y MUROS, RETRO DE LA OBRA DE MATERIALES SOBREPANTES EN CAMIÓN DE VOLTEO FUERA DE LAS INSTALACIONES DEL ITESM Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.

Solicitó \_\_\_\_\_ Elaboró \_\_\_\_\_ Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
 Arq. Jorge Ortiz Ing. Vadir Martínez Ing. Juan Pérez  
 Built, S. A. de C.V. Gerente de Proyectos Director de Construcción

Además del control de cambios el control del presupuesto debe de incluir los siguientes parámetros:

1. Presupuesto base
2. Ordenes de cambio autorizadas
3. Ordenes de cambio potenciales (No autorizadas)
4. Montos incurridos
5. Costo final esperado (C.F.E.)

A continuación se presenta un formato sugerido que ayuda a controlar los parámetros arriba mencionados

		PRESUPUESTO BASE	PRESUPUESTO ACTUALIZADO	ORDENES DE CAMBIO AUTORIZADAS	ORDENES DE CAMBIO POTENCIALES	CONTRATADO	POR CONTRATAR	PAGADO A LA FECHA	AHORRO / SOBRE COSTO PROYECTADO	COSTO FINAL ESPERADO (CFE)
Clave	Partida	A	B	C	D	E	C+D+IMPREV	F	SUM(C+D)	B+C+D
2	ANTEPROYECTO	\$ 140,000.00	\$ 140,000.00			\$ 140,000.00		\$ 140,000.00		\$ 140,000.00
3	PROYECTO EJECUTIVO	\$ 180,000.00	\$ 180,000.00			\$ 180,000.00		\$ 180,000.00		\$ 180,000.00
3.1	Desarrollo de Ingenierias	\$ 80,000.00	\$ 80,000.00			\$ 80,000.00				\$ 80,000.00
3.2	Desarrollo de Sistemas	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00			\$ 45,000.00				\$ 45,000.00
3.3	Proyecto Arquitectonico	\$ 55,000.00	\$ 55,000.00			\$ 55,000.00				\$ 55,000.00
4	CONSTRUCCIÓN	\$ 1,380,000.00	\$ 1,443,000.00	\$ 85,000.00	-\$ 68,500.00	\$ 1,380,000.00	\$ 114,500.00	\$ 1,050,000.00	\$ 16,500.00	\$ 1,459,500.00
4.1	Albañileria	\$ 270,000.00	\$ 270,000.00			\$ 270,000.00	\$ 25,000.00	\$ 245,000.00		\$ 270,000.00
4.2	Acabados	\$ 522,000.00	\$ 550,000.00	\$ 50,000.00	\$ 4,500.00	\$ 522,000.00	\$ 54,500.00	\$ 375,000.00	\$ 54,500.00	\$ 604,500.00
4.2.1	Muros	\$ 222,000.00		\$ 38,000.00		\$ 222,000.00	\$ 38,000.00	\$ 180,000.00	\$ 38,000.00	
4.2.2	Pisos	\$ 150,000.00		\$ 12,000.00		\$ 150,000.00	\$ 12,000.00	\$ 100,000.00	\$ 12,000.00	
4.2.3	Techos	\$ 150,000.00			\$ 4,500.00	\$ 150,000.00	\$ 4,500.00	\$ 95,000.00	\$ 4,500.00	
4.3	Mobiliario	\$ 215,000.00	\$ 250,000.00	\$ 35,000.00		\$ 215,000.00	\$ 35,000.00	\$ 150,000.00	\$ 35,000.00	\$ 285,000.00
4.5	Sistemas	\$ 373,000.00	\$ 373,000.00		-\$ 73,000.00	\$ 373,000.00		\$ 280,000.00	-\$ 73,000.00	\$ 300,000.00
5	IMPREVISTOS	\$ 255,500.00	\$ 255,500.00				\$ 255,500.00			\$ 255,500.00
	TOTAL=	\$ 1,955,500.00	\$ 2,018,500.00	\$ 85,000.00	-\$ 68,500.00	\$ 1,700,000.00	\$ 370,000.00	\$ 1,370,000.00	\$ 16,500.00	\$ 2,035,000.00

Esta tabla nos ayuda a visualizar con rapidez el costo final del proyecto y otros parámetros ya mencionados, además que si observamos dentro de la partida “Sistemas” aparece un importe negativo el cual se puede atribuir a dos cosas, primero a un recorte de alcance es decir ya no se ejecutara el total de los trabajos de esta partida y la otra posibilidad es que al contratista encargado de esa partida se le haya efectuado una deductiva por lo que la ecuación del costo final esperado será la siguiente:

$$CFE = Ppto Autorizado + \sum(Ordenes Cambio) - Deductivas.$$

En donde  $\sum(Ordenes Cambio)$  pueden ser conceptos adicionales o extraordinarios al alcance del proyecto. En la práctica aunado a estas herramientas de control es indispensable cualidades gerenciales y administrativas del equipo del proyecto para tener controlado el recurso financiero del proyecto.

### 3.4.- ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución tenemos que tener en cuenta el cumplimiento de los parámetros establecidos en la etapa de la planeación respecto a la calidad, ya que muchas veces en los proyectos se suele sacrificar en algún porcentaje este rubro para cumplir con el avance de entregas parciales o finales etc., es por ello que en el presente subcapítulo se brinda un resumen de las herramientas y técnicas para asegurar el cumplimiento y la correcta administración de la calidad.

#### 3.4.1.- Aseguramiento de la calidad

Comenzaremos por señalar las diferencias importantes entre el aseguramiento de la calidad y el control de la calidad, tema que veremos más adelante en este trabajo de investigación, básicamente tenemos que aclarar que el aseguramiento de la calidad es el proceso en el cual se busca un producto final acorde enteramente a las necesidades del cliente, en cambio el control de calidad es la medición, pruebas y acción correctiva que utiliza el proceso del aseguramiento de calidad.

Durante la ejecución muchos autores recomiendan revisar el proceso confirmado los siguientes puntos:

- Diseño correcto
- Selección adecuada del proveedor junto a una selección de materiales y mano de obra especializada.
- Selección de herramientas y equipo
- Procedimientos constructivos y administrativos correctos
- Implementación de muestras para comprobar estándares a si como parámetros de revisión.

En siguiente subcapítulo se profundizara más en el tema de control así como el compendio de herramienta que nos asegurara el cumplimiento de la calidad de nuestro proyecto.

### 3.4.2.- Control de calidad

En este proceso es indispensable llevar un seguimiento puntual de lo que se conoce como listas de verificación (realizadas durante la planeación de nuestro proyecto), el presente subcapítulo trata de mostrar algunas herramientas que tenemos a nuestro alcance para controlar la calidad del proyecto teniendo en cuenta que cada industria cuenta con sus estándares específicos de control, para la industria de la construcción podemos enumerar las siguientes herramientas:

**Pruebas de Laboratorio:** Para las construcciones de concreto o acero encontramos las pruebas de resistencia para cada uno de estos materiales, que tienen la finalidad de tener la certeza de que estas sean edificadas dentro de los parámetros con las que fueron diseñadas, decimos lo mismo para las pruebas de compactación de terreno o calidad de la soldadura en el caso de estructura del acero.

**Inspecciones Visuales:** Son el medio ideal para llevar a cabo la revisión de los generadores que integran estimaciones de trabajo, siguiendo una lista de verificación en la que definiremos parámetros de aceptación de los mismos.

**Pruebas Piloto:** Como su nombre lo dice son pruebas o muestras que nos ayudaran a definir que los trabajos cumplan con los estándares y parámetros establecidos por nosotros.

**Otros:** Controles estadísticos pruebas pre-operativas, etc.

Como vemos en el proceso del control y aseguramiento de la calidad necesitamos definir previamente los conceptos más relevantes de la lista de verificación, donde identificaremos las desviaciones oportunamente, esto nos permitirá implementar acciones correctivas para cumplir las expectativas planeadas.

## ***CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO***

En resumen, el controlar implica comparar la ejecución con nuestro plan de proyecto para identificar oportunamente desviaciones que pongan en riesgo lo planeado previamente en el proyecto, durante su ejecución aseguramos la calidad del mismo con una perspectiva que nos permite evitar desviaciones en las fases tempranas del proyecto, apoyándonos con las herramientas definidas en nuestra planeación, también definimos herramientas elementales que ayudaran a administrar los abastecimientos del proyecto como por ejemplo:

- ✓ Procesos de Concurso
- ✓ Tipos de contrato
- ✓ Estados de Cuenta
- ✓ Registro de cambios

Al llevar a cabo procesos de concurso con objetividad, evaluar alternativas con criterios cualitativos además de cuantitativos y tomar decisiones en consenso con los involucrados claves del proyecto se puede asegurar la integración de mejores proveedores a participar en el proyecto. Si el equipo de gerencia de proyectos administra y coordina el proyecto enfocado en resultados nos permite lograr mayor compromiso con el proveedor, y asegura la correcta administración de contratos y por ende un mejor control y ejecución de proyecto.

## *CAPÍTULO IV*

---

### **CIERRE DEL PROYECTO**

#### **INTRODUCCIÓN**

Durante la planeación del proyecto definimos una serie de estrategias para lograr los objetivos planteados inicialmente, en nuestro capítulo anterior detallamos como llevar a un correcto control y ejecución del proyecto, en el presente capítulo presentaremos el proceso de cierre, que implica básicamente la entrega-recepción formal de los entregables de proyecto establecidos en un inicio.

Este proceso de implica la entrega ordenada de los documentos generados durante el desarrollo del proyecto, así como el cierre profesional de contratos, convenios modificatorios, adendums y órdenes de compra que se establecieron para cubrir las necesidades del cliente a través de los servicios profesionales ofertados por los diferentes proveedores para satisfacer las necesidades del cliente.

El cierre incluye dos aristas principales; Cierre Contractual y Cierre Administrativo en los siguientes subcapítulos describiremos en qué consisten y se recomiendan llevar a cabo en proyectos dentro de la industria de la construcción.

## 4.1.-CIERRE CONTRACTUAL DE PROYECTO

La práctica al acercarnos a las etapas finales del proyecto es necesario asegurarnos de concluir los convenios legales que se llevaron a cabo durante la relación laboral entre los diferentes prestadores de servicios y el cliente. Para ello es necesario reunir los documentos que en su momento fueron requeridos para el establecimiento de estas relaciones, a continuación se enlista la documentación de acuerdo a los estándares en la industria.

1. **Contrato original:** En él se muestran a detalle cómo se llevara a cabo la relación laboral entre ambas partes, es decir las cláusulas contenidas en este contrato, que regirán el correcto actuar del cliente y desempeño del contratista o proveedor de servicios, el contrato establecerá los tiempos de ejecución, emisión de fianzas y seguros, alcance a desempeñar, y como se debe proceder en caso de incumplimiento de las partes, (sanciones y /o penalizaciones etc.).
2. **Convenios modificatorios:** Regularmente se formulan cuando existen cambios en el alcance establecido en el contrato original, los cambios pueden ser los tiempos de ejecución de la obra o trabajos, modificación en el catálogo de conceptos a desarrollar, precios unitarios e incluso cancelación de la relación contractual.
3. **Documentación del IMSS:** Para ello es necesario tener lo siguiente:
  - Satic 01 “Alta de obra”
  - Satic 03 “Baja de obra”
  - Satic 05 “Relación de Trabajadores”Es necesario mencionar que estos formatos dependen en gran medida de como sea estructurado el contrato de prestación de servicios.
4. **Fianzas :** las fianzas dependen en gran medida de la naturaleza de los trabajos es decir si se trata de prestación de servicios o suministros de productos, equipos o insumos, en mi experiencia las más comunes considerando lo anterior son:
  - Fianza de cumplimiento
  - Fianza de anticipo

- Fianza de contingencias laborales
- Fianza de buena calidad y vicios ocultos

Lo anterior depende en gran medida de la naturaleza de los trabajos a contratar así como las especificaciones marcadas en la negociación el establecimiento de la relación contractual.

5. **Garantías:** Este punto está enfocado a contratos de suministro e instalación de equipo, mobiliario o misceláneos de valor inventareable, y se pretende con esta garantía que el cliente tenga la seguridad de que el equipo que se adquiera funcione de manera adecuada y que lo haga por un tiempo razonable.
6. **Manuales:** Al igual que el punto anterior los manuales de operación están enfocados a que el desempeño y manejo de los equipos ofrecidos sean operados de manera adecuada de acuerdo a los lineamientos del fabricante ya que en muchas ocasiones la gente que opera, tiene conocimientos técnicos limitados acerca de los mismos.
7. **Protocolos de operación y mantenimiento:** Debido a que muchas veces los usuarios finales en los proyectos de construcción y remodelación, carecen de información técnica de los diversos equipos instalados es necesario establecer los protocolos de operación siendo estos una guía para el correcto funcionamiento y mantenimiento de los equipos dando como resultado un funcionamiento integral del producto final.

Otros documentos no menos importantes en la integración de la carpeta de cierre dentro de la industria son:

- ✓ Actas de entrega recepción de los trabajos.
- ✓ Carta de no adeudos a proveedores o subcontratistas.
- ✓ Planos "As Built".
- ✓ Bitácora de obra.
- ✓ Lecciones aprendidas.
- ✓ Solicitud de devolución de fondos de garantía.
- ✓ Cartas de cancelación de fianzas (las que aplique).
- ✓ Otros documentos dependiendo el esquema de contratación de los trabajos.

Es necesario hacer notar que, como decíamos al principio del subcapítulo aunque normalmente el cierre de los proyectos se llevaba a cabo en las etapas finales del proyecto, el cierre

contractual depende en gran medida de la naturaleza de los trabajos para poder llevar a cabo el cierre a un tiempo razonable, esto depende en gran medida en que la especialidad cumpla el alcance programado, dentro de la etapa de ejecución de nuestro proyecto es decir, es recomendable que en cuanto se culmine con los trabajos iniciar el cierre contractual y administrativo a la brevedad aunque globalmente en el proyecto no nos encontramos en la etapa misma del cierre.

## 4.2.-CIERRE ADMINISTRATIVO DE PROYECTO

El cierre administrativo del proyecto se realiza no solo cuando se ha conseguido cumplir el alcance pre establecido si no también cuando el proyecto es suspendido temporalmente o cuando es cancelado definitivamente. Este cierre consiste básicamente en revisar y documentar los resultados del proyecto además de formalizar la aceptación de los diversos entregables existentes en el mismo, ante el cliente. En la industria se recomienda realizar la recolección de una serie de documentos que aseguren que todas las especificaciones finales queden registradas (archivando esta información para su futuro uso).

Al igual que el cierre contractual se recomienda realizar el cierre administrativo al termino de las diferentes fases y cuando se termine cada una de estas se asegure que no existan áreas grises en cuestión de información así como perdidas de información importantes para el cliente o para futuras auditorias del proyecto. Muchos autores y estándares en la industria coinciden en que los entregables en esta etapa de cierre administrativo son:

- **Reporte final:** Este reporte consiste en la compilación de información relevante misma que podamos consultar de manera rápida, es recomendable que en este reporte se integren:
  - a. Presupuestos Finales
  - b. Lecciones aprendidas
  - c. Fotografías secuenciales que describan el proceso constructivo a lo largo del proyecto, esto ayudara a que en futuros proyectos cuando se tengan conceptos similares a ejecutar podamos tener una noción más realista de los rendimientos de obra, y con ello poder realizar programas de obra más cercanos a la realidad.
  - d. Ordenes de cambio y notas de bitácora
  - e. Directorio de los involucrados

- f. Acta recepción de documentos, áreas y equipos.
- g. Otros documentos según lo amerite el área de aplicación del proyecto.

- **Programa de cierre:** Como suele pasar en la mayoría de los cierres de proyecto, el equipo de gerencia de proyectos tiende a ocuparse en nuevas tareas o nuevos proyectos lo que implica que la fuerza de trabajo destinada para llevar a cabo la integración de la información de cierre disminuye, teniendo como resultado tiempos extendidos en el proceso, es por esta razón que es necesario tener un programa en esta etapa y darle seguimiento logrando eficientar este proceso de cierre. Es importante definir parámetros de aceptación para integrar la documentación de manera adecuada y práctica ayudando así a su futura revisión.

- **Carpetas de cierre:** Es necesario en un proceso de cierre estructurar la carpeta de cierre con información tanto física como electrónica recopilada y sistematizada atendiendo las solicitudes y estándares del cliente.

En la práctica y acorde a la experiencia la carpeta de cierre estará integrada principalmente por los siguientes documentos:

- ✓ Control de cambio
- ✓ Resumen de órdenes de trabajo
- ✓ Contratos y convenios
- ✓ Estados de cuenta
- ✓ Actas de entrega recepción de los trabajos
- ✓ Acta de finiquito
- ✓ Fianzas de pasivos contingentes y vicios ocultos
- ✓ Resumen de pagos
- ✓ Constancia de devolución de fondos de garantía o retenciones
- ✓ Cartas de no adeudos por contratista.

### ***CONCLUSIONES DEL CAPITULO***

Después de que se concluye el proyecto o alguna de sus etapas es necesario llevar a cabo los cierres contractuales y administrativos del proyecto, ya que el cierre contractual nos permite asegurar la conclusión profesional de las relaciones contractuales que surgieron para cumplir los objetivos y alcances planteados previamente en el proyecto, el cierre administrativo considera la entrega formal y resúmenes de documentación que se generó durante la ejecución del proyecto, es recomendable tener un acceso fácil, rápido y que esta, cuente con la calidad necesaria para facilitar el desarrollo de futuros proyectos.

## *CONCLUSIONES GENERALES*

---

El trabajo de investigación aquí presentado intenta que el lector identifique que siempre es más redituable llevar a cabo los proyectos con orden en cada una de las etapas, que manejar un enfoque informal y con soluciones sobre la marcha. Es por ello que no es casualidad que el capítulo más rico en información y contenido de este trabajo es el capítulo segundo, en él, intento plasmar la importancia de la planeación en los proyectos, que en mi experiencia profesional puedo asegurar que cada minuto que se invierte en la planeación son horas que se ahorran al momento de ejecutar trabajos o al momento de tomar de decisiones estratégicas con influencia directa en el desarrollo del proyecto. También intentó recabar buenas prácticas dentro de la industria, así como conceptos e ideas de otros autores e instituciones como el Project Managment Institute (PMI) dedicados a desarrollar conceptos y esquemas de trabajo organizacional que ayudan a los interesados en esta rama de la industria a ejecutar proyectos dentro de parámetros medibles y comprobables como lo son costo, tiempo calidad y alcance, previamente pactados con los clientes.

Esta filosofía de prever en lugar de improvisar aunado al uso de herramientas tales como programas de proyectos, presupuestos bases, reportes semanales, reportes contractuales mensuales, matrices de comunicación, de roles y funciones etc., permite predecir con mayor exactitud los resultados del proyecto, todo esto como resultado del seguimiento cercano de todos y cada uno de los factores que influyen en el mismo, además de que al gestionar nuestros proyectos con el profesionalismo que el presente trabajo plantea, lo anterior tiene como beneficio adicional poder tener soluciones a tiempo, en un esquema organizacional ordenado donde podemos cumplir de mejor manera las expectativas de los involucrados,

mejoras en la calidad de los entregables y en los tiempos de ejecución de los trabajos sin dejar de lado los ahorros en tiempo y costo en las distintas etapas del proyecto.

Las prácticas aquí recabadas tienen la finalidad de ayudar a las cualidades innatas que deben tener cada uno de los integrantes del equipo de gestión del proyecto en sus diferentes etapas, al mismo tiempo que se dan a conocer técnicas conceptos y herramientas que nos ayudaran a controlarlas incluso en etapas como el cierre que tradicionalmente se le resta importancia o es eclipsada por el hecho de haber concluido físicamente el proyecto.

Los conceptos aquí presentados son producto de un trabajo de investigación basados en enfoques y lineamiento de muchos autores, centrados en la corriente de la gestión integral de proyecto, así como en gran medida en mi experiencia profesional como gerente de proyecto, las metodologías aquí presentadas tratan de adaptarse a el común de los proyectos en la industria de la construcción, pero se puede adaptar los principios básicos y adaptar las herramientas según la industria y complejidad del proyecto.

## *BIBLIOGRAFÍA*

---

1. Carlos Uriegas Torres /Sistema de Gerencia de Proyectos, 2003.
2. Carlos Uriegas Torres / Análisis Económico de Sistemas en la Ingeniería, Ed. LIMUSA, 1987.
3. Jack Gido – James P. Clement, “Administración exitosa de Proyectos”, 2003,
4. Construction Industry Research and Information Association /Civil engineering desing and construction “A guide to integrating design into the construction process”, 2000
5. Roger Flanagan and George Norman/Risk Management and Construction, Ed. Blackwell Science, 1993.
6. Jason Westland /The Project Management, Life Cycle./Kogan Page, 2006
7. Harvey A. Levine /Practical Project Management, Tips, Tactics, and Tools, Ed.Harvey A. Levine,2002.
8. F. Lawrence Bennett /The Management of Construction: A Project Life Cycle Approach, Ed. F. Lawrence Bennett.2003.
9. Project Management Institute /A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) Ed. 2000.
10. Harold Kerzner, Ph. D / Project Management , A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Ed. John Wiley & Sons, Inc. 8 va edición, 2003.
11. Robert K. Wysocki, Ph.D. and Rudd McGary Ph.D.,PMP /Effective Project Management Traditional, Adaptive, Extreme, Ed Wiley Publishing, Inc., 2003.
12. Ray R. Venkataraman and Jeffrey K. Pinto / Cost and Value Management in Projects, Ed John Wiley & Sons, Inc. 2008.
13. Harold Kerzner, Ph. D Strategic planning for project management using a project management maturity model, Ed. John Wiley & Sons, Inc., 2001.
14. Lewis Ireland R. /Quality Management for Projects & Programs, Newton Square, Pa., Project Management Institute, 1991.
15. Max Wideman/ Project and Program Risk Management, Project Management Institute, 1992.

16. Robert K. Wysocki /Project Management, Process Improvement, Ed Artech House, 2004
17. Sid Kemp, PMP / Project Management made easy, Ed. CWL Publishing Enterprises, Inc., 2006.
18. Abol Ardalan, D.Sc. / Economic & Financial Analysis for Engineering & Project Management, Ed Technomic Publishing Company, Inc., 2000.
19. Jerome Wiest D. y Ferdinand K. Levy / A management guide to PERT/CPM, Ed. Prentice-Hall, 1997.
20. Alan C. Twort and J. Gordon Rees / Civil Engineering Project Management, Ed. Elsevier Butterworth-Heinemann 4ta Ed, 2004
21. Gary R. Heerkens / “Gestión de Proyectos”, Ed. McGraw-Hill, 2002.
22. James P. Lewis / “Team-Based, Project Management”, Ed. Amacom, 1998.

### ***TESIS***

- “Estrategias competitivas para una empresa constructora”/ Jesús Roldán Acosta/  
Universidad Nacional Autónoma de México

### ***APUNTES, REVISTAS Y OTROS***

- Thistle Anderson /Step by Step, Guide to project management, University of technology Sydney, Ed. 2007
- Dr. Arturo Perlasca Lobato, “Apuntes de Administración de Proyectos”, Maestría en Administración de la Construcción, ITC





