

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS MONTERREY

DIVISION DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERIA



TECNOLÓGICO
DE MONTERREY.

MODELO DE GERENCIA DE PROYECTOS EXTERNA
PARA INMOBILIARIAS (MGPEI)

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE:
MAESTRIA EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN INGENIERIA Y ADMINISTRACION
DE LA CONSTRUCCION

POR
APOLINAR SANCHEZ JUAREZ

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 2003

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE
MONTERREY**

**CAMPUS MONTERREY
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA**



**TECNOLÓGICO
DE MONTERREY®**

**MODELO DE GERENCIA DE PROYECTOS EXTERNA PARA INMOBILIARIAS
(MGPEI)**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE:**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS
ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA
CONSTRUCCIÓN**

POR:

APOLINAR SÁNCHEZ JUÁREZ

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE, 2003.

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS MONTERREY
DIVISIÓN DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE GRADUADOS EN INGENIERÍA

Los miembros del comité de tesis recomendamos que el presente proyecto de tesis presentado por el Ing. Apolinar Sánchez Juárez sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias con especialidad en:

INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
(Edificación y Vivienda)

Comité



Salvador García Rodríguez, Ph.D.

Asesor



Juan Carlos Escobedo Salazar, M.C.

Sinodal



Kevin Luna Villareal, M.C.

Sinodal

Aprobado



Federico Viramontes Brown, Ph.D.
Director del Programa de Graduados en Ingeniería

Diciembre 2002

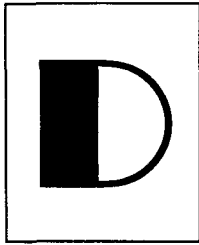
Exegi

monumentum

aere

perennius...

Primer verso de la última oda del tercer libro de las Odas de Horacio. El poeta, al terminar la colección de sus tres primeros libros, promete la inmortalidad de su obra, "He acabado un monumento más durable que el bronce..."



edicatorias

A tí **D**ios,
Por permitirme gozar de salud e iluminar mi camino con grandes personas

A mis padres **A**polinar y **Ma. Del L**ourdes,
Por ese apoyo y confianza que siempre me han brindado, y por tenerlos como el ideal
más alto de amor de familia que puedo concebir. Estoy orgulloso de ser su hijo.

A ustedes hermanos **M**aribel, **A**lfredo y **Ma. Del R**efugio,
Porque también han participado en los estragos de las adversidades de ésta travesía
como yo.

Quiero nombrar con especial apartado, la dedicatoria para ti **Mónica** por tu perseverancia y comprensión brindada desde que apareciste en mi vida.
Eres principio y fin de unas de las etapas más importantes de mi vida.

Te amo mi alma!



gradecimientos

A mi asesor el Dr. Salvador García Rodríguez, catedrático del ITESM por su paciencia y auxilio en el desarrollo de este trabajo, pero más aún, por su gran amistad que ha compartido conmigo.

A mi sinodal el M.C. Juan Carlos Escobedo Salazar, Gerente Técnico de Casas GEO Monterrey, por el tiempo y su valiosa retroalimentación realizada a esta tesis.

A mi sinodal el M.C. Kevin Luna Villareal, joven catedrático del ITESM por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo y su invaluable amistad.

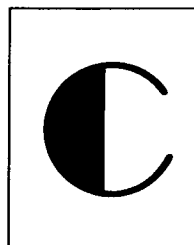
Un especial reconocimiento al Sr. Luis Rodolfo Vázquez Padilla por todo el gran apoyo que me brindó, así como la confianza depositada en mi ideal.

También agradezco infinitamente a la familia Jiménez Narváez por estar siempre al pendiente de mí.

A mis amigos de antaño David, José Alfredo, Cesar, Lulu y Jesús Salvador que siempre estuvieron conmigo dándome ánimos para no desistir. Un especial reconocimiento de gratitud a Israel Alejandro, amigo invaluable por toda la convivencia lograda durante todo este tiempo. A las personas locales que he conocido durante mi estancia en esta ciudad Mario, Gustavo Alberto, Juan Carlos, Ma. Del Roble. En especial a Mónica por su apoyo y comprensión incondicional. A todos ellos que hicieron de alguna manera las cosas más sencillas para mí.

A mis compañeros de maestría por la convivencia dentro y fuera de las aulas.

Al Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Campus Monterrey, a través del Fondo de Apoyo a los Programas de Posgrado del ITESM (FAPPI) del Sistema enlace ITESM-CONACyT, por el apoyo asignado durante mi estadía en el ITESM.



Contenido

Frase célebre	i
Dedicatorias	ii
Agradecimientos	iii
Índice de Figuras	viii
Índice de Tablas	ix

Primera Parte: El Proyecto

Introducción	1
Antecedentes	5
Definición del Problema	7
Objetivo	8
Hipótesis	9
Contribución	10
Método	11

Segunda Parte

• Capítulo 1. Situación Actual de la Vivienda en México	12
1.1. Principales obstáculos para el Desarrollo de la Vivienda	15
1.2.-Principales Organismos Promotores de Vivienda	16
1.3. Estado Actual del Sector Vivienda	19
• Capítulo 2. Administración de Proyectos	21
2.1 Definición de Proyecto y Administración de Proyectos	21
2.2 Evolución de la Administración de Proyectos	23
2.3 Participantes Clave en el Proyecto	24
2.4 Componentes de la Administración de Proyectos	25
2.4.1 La Integración del Proyecto	25
2.4.2 La Administración del Alcance	26
2.4.3 La Administración del Tiempo	26
2.4.4 La Administración del Costo	26
2.4.5 La Administración de la Calidad	27
2.4.6 La Administración del Recurso Humano	27
2.4.7 La Administración de las Comunicaciones	27
2.4.8 La Administración del Riesgo	27
2.4.9 La Administración de la Procuración	28

2.5	Las Influencias Organizacionales	28
2.6	Las Funciones de la Administración	31
2.6.1	La Planeación	32
2.6.2	La Programación	39
2.6.2.1	Las Funciones de la Programación	39
2.6.2.2	Evolución de Técnicas y Herramientas	40
2.6.2.2.1	Diagrama de Barras	40
2.6.2.2.2	Diagrama de Redes	41
2.6.2.2.3	Diagrama de Precedencias	42
2.6.3	La Ejecución	45
2.6.4	El Control	45
2.6.4.1	Monitorear	47
2.6.4.2	Reprogramación de Actividades	47
2.6.4.3	Análisis del Desempeño	48
2.6.4.4	Control de Costos	49
2.6.5	El Cierre	49
2.7	Conceptos Claves en a la Administración de Proyectos	49
•	Capítulo 3. Proceso de un Proyecto de Vivienda de Interés Social	51
3.1	Etapa de Planeación	51
3.1.1	Etapa de Planeación Financiera	51
3.2	Etapa de Adquisición de Tierras	52
3.3	Etapa de Urbanización	54
3.4	Etapa de Diseño Arquitectónico	55
3.5	Etapa de Ingenierías	56
3.6	Etapa de Trámites y Permisos ante el Infonavit	56
3.7	Etapa de Ventas y Promoción	58
3.8	Etapa de Construcción	59
3.9	Etapa de Post-Venta	59
•	Capítulo 4. Desarrollo del Modelo Conceptual (MGPEI)	61
4.1	Etapa de Inicio del Proyecto	65
4.1.1	Check list	67
4.1.2	Charter	67
4.1.3	PDRl	69
4.2	Etapa de Planeación del Proyecto	74
4.2.1	Administración del Alcance	74
4.2.1.1	Declaración del Alcance	74
4.2.1.2	Desglose Estructurado del Trabajo (WBS)	76
4.2.2	Administración del Recurso Humano	78
4.2.2.1	Diagrama Organizacional	78
4.2.2.2	Matriz de Roles y Funciones	78
4.2.3	Administración de la Comunicación	79
4.2.3.1	Matriz de Comunicación	80
4.2.3.2	Calendario de Eventos	81
4.2.3.3	Estatus Semanal	82
4.2.3.4	Reporte Mensual	83
4.2.4	Administración del Tiempo	84
4.2.4.1	Programa del Proyecto	84
4.2.5	Administración del Costo	87
4.2.5.1	Estimados de Costos	87
4.2.5.2	Presupuesto Base (Baseline)	88

4.2.5.3 Programa de Erogaciones	88
4.2.6 Administración de la Calidad	89
4.2.7 Administración del Riesgo	90
4.2.7.1 Mapa de Riesgos	90
4.2.7.2 Matriz de Administración de Riesgos	91
4.2.8 Administración de la Procuración	94
4.2.9 Administración de la Integración	90
4.2.9.1 Sistema de Control de Cambios	95
4.2.9.2 Lecciones Aprendidas	96
4.3 Etapa de Ejecución del Proyecto	97
4.3.1 Herramientas para la Integración y Mejorar la Comunicación	98
4.3.2 Matriz de Evaluación de Alternativas	101
4.3.3 Administración de Contratos	102
4.3.4 Requisición de Pagos	103
4.3.5 Aspectos a Administrar en cada Contrato	104
4.4 Etapa de Control del Proyecto	105
4.4.1 Control Presupuestal	107
4.5 Etapa de Cierre del Proyecto	105
4.5.1 Cierre Contractual	111
4.5.2 Cierre Administrativo	111
■ Capítulo 5. Aplicación Teórica del Modelo (MGPEI)	113
5.1 Calidad en un Proceso de Construcción de Vivienda	114
5.1.1 Aspectos Claves Relacionados con la Calidad de Proyectos de Vivienda	114
5.1.2 Plan de Aseguramiento de la Calidad	115
5.1.1 Aspectos Claves Relacionados con la Calidad de	
5.2 Aplicación del MGPEI a un proyecto de Calidad (Caso de estudio)	117
5.2.1 Etapa de Inicio del Proyecto de Calidad	117
5.2.1.1 Charter para el caso de estudio	117
5.2.2 Etapa de Planeación del Proyecto de Calidad	119
5.2.2.1 Definición de Parámetros a Evaluar en la Etapa de Construcción del caso de estudio	124
5.2.3 Etapa de Ejecución del Proyecto de Calidad	125
5.2.3.1 Definición de Herramientas de Verificación y Plan de muestreo	125
5.2.3.2 Herramienta para Comparar los Parámetros Normativos de Calidad	127
5.2.3.3 Evaluación en Campo de cada uno de los Frentes	129
5.2.4 Etapa de Control del Proyecto de Calidad	129
5.2.4.1 Integración de Diagnóstico	129
5.2.5 Etapa de Cierre del Proyecto de Calidad	130
5.2.5.1 Entrega de reporte del frente en estudio	131
5.2.5.2 Implementación del Concepto de Calidad	131
■ Capítulo 6. Conclusiones	133
Referencias Bibliográficas	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Comparación Anual del Número de Créditos y Subsidios para la	18
Figura 2.1 Esquema que representa las principales componentes de la Administración de Proyectos	22
Figura 2.2 Traslape de los procesos de un proyecto	22
Figura 2.3 Estructura Funcional	29
Figura 2.4 Estructura Projectizada	30
Figura 2.5 Estructura Matricial	30
Figura 2.6 Funciones de la Administración de Proyectos	31
Figura 2.7 Desglose Estructurado de los Trabajos por Etapas del Proyecto	34
Figura 2.8 Desglose Estructurado de los Trabajos por Disciplinas del Proyecto	35
Figura 2.9 Codificación de la WBS.	36
Figura 2.10 Integración de la WBS y OBS de un proyecto.	37
Figura 2.11 Estructura Desglosada del Costo (CBS)	38
Figura 2.12 Representación del Diagrama de Barras o de Gantt	41
Figura 2.13 Representación del Diagrama de Redes.	41
Figura 2.14 Representación del Diagrama de Precedencias.	42
Figura 2.15 Representación del tipo de relaciones entre actividades.	44
Figura 2.16 Variables de que considera el Método Pert.	45
Figura 2.17 Medición del porcentaje de avance de las actividades.	48
Figura 3.1 Diagrama del proceso de un proyecto de vivienda de interés social	60
Figura 4.1 Modelo que ilustra la Gerencia de Proyectos Externa	62
Figura 4.2 Proceso de un proyecto	63
Figura 4.3 Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI)	64
Figura 4.4 Etapa de inicio en el MGPEI	65
Figura 4.5 Aplicación del PDRI	70
Figura 4.6 Tabla ilustrativa de la calificación del PDRI	73
Figura 4.7 Etapa de Planeación del MGPEI	74
Figura 4.8 Etapa de Ejecución del MGPEI	97
Figura 4.9 Etapa de Control del MGPEI	105
Figura 4.10 Etapa de Cierre del MGPEI	109
Figura 5.1 Plan de Calidad de la Constructora	116

Figura 5.2 WBS en forma tabular del Proyecto "Vivienda de Interés Social"	121
Figura 5.3 Matriz de responsabilidades en el proyecto de Calidad	123
Figura 5.4 Matriz de aseguramiento de la calidad para proyectos de vivienda	127
Figura 5.5 Matriz de tipos de control de calidad	128
Figura 5.6 Matriz para calificar un proceso	128
Figura 5.7 Matriz para control de calidad o QDF	130

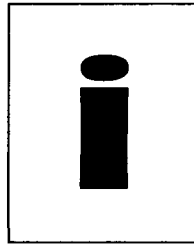
ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Comparación del Número de Créditos y Subsidios para la Vivienda	17
Tabla 4.1 Posibles respuestas a los riesgo.	93
Tabla 5.1 Monitoreo tipo del Plan de Calidad del proyecto	122
Tabla 5.2 Encuesta Tipo para dictaminar el nivel de calidad en los frentes	126

Figura 5.2 WBS en forma tabular del Proyecto "Vivienda de Interés Social"	121
Figura 5.3 Matriz de responsabilidades en el proyecto de Calidad	123
Figura 5.4 Matriz de aseguramiento de la calidad para proyectos de vivienda	127
Figura 5.5 Matriz de tipos de control de calidad	128
Figura 5.6 Matriz para calificar un proceso	128
Figura 5.7 Matriz para control de calidad o QDF	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Comparación del Número de Créditos y Subsidios para la Vivienda	17
Tabla 4.1 Posibles respuestas a los riesgo.	93
Tabla 5.1 Monitoreo tipo del Plan de Calidad del proyecto	122
Tabla 5.2 Encuesta Tipo para dictaminar el nivel de calidad en los frentes	126



ntroducción

Hoy en día, la industria de la construcción ha buscado formas para incorporar conceptos de la industria manufacturera a su propio sistema, con el fin de lograr productos que contengan altos índices de calidad y mayor eficiencia de los procesos de producción. Para ello, las nuevas generaciones de ingenieros se han dado cuenta que el obtener resultados con la calidad esperada implica, realizar una excelente planeación de los proyectos, lograr una buena organización de los agentes involucrados, contar con una alta dirección que permita ejecutar las tareas al personal correspondiente y controlar los procesos de tal manera que lo ejecutado corresponda a lo que inicialmente se planeó dentro del tiempo y con el presupuesto estimado.

Sin embargo, la industria de la construcción es un sistema dinámico y único para cada proyecto, por lo que es difícil predecir con certeza el comportamiento de sus variables de manera aislada, debido a que cada una de ellas depende de muchas otras, las cuales a su vez, poseen características muy particulares de la obra que se trate [1].

Adicionalmente, a través de la historia de la industria de la construcción se ha presentado una desvinculación entre dos agentes principales en un proyecto: el diseño y la construcción. Los factores que han llevado a esta separación han sido muchos y aunque parezca ilógico este proceso, la falta de visión para asegurar que la idea plasmada en el diseño sea concebida en la realidad por la construcción, ha sido el enigma de los administradores de proyectos de construcción en los últimos años.

Han existido muchas propuestas para corregir este grave error, pero muchos de los esfuerzos no han arrojado resultados favorables, basta con citar que mientras no haya una aceptada responsabilidad por las partes involucradas, las estrategias no tienen los resultados deseados.

Una manera de lograr una eficiente fusión de la fase de diseño y la de construcción, es tomar en cuenta que todas las actividades conforman un solo sistema y que cada una de ellas esta en función de otras que son sucesoras y predecesoras [2]. De esta manera, si se incorporan los agentes que tienen a su cargo las actividades de construcción o bien, los que supervisaran los trabajos ejecutados durante las actividades de diseño del proyecto, se contará con una retroalimentación dada por la experiencia en campo a las ideas del personal de diseño, logrando un mayor entendimiento de los trabajos a realizar para la satisfacción del cliente.

Esta problemática se presenta para todos los proyectos de construcción, independientemente si se trata del sector privado o gubernamental, sin embargo en éste último, es donde se presenta mayor problemática para la coordinación estratégica de los canales de diseño y construcción, debido a la naturaleza misma en que son asignadas las obras en estas organizaciones.

La administración empírica, intuitiva y tradicional no provee las bases necesarias para cumplir con éxito ese objetivo y debemos recurrir a procedimientos, técnicas y herramientas más efectivas que logren hacer predecibles los resultados de nuestros proyectos [3].

En el siguiente trabajo se presenta un modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI) el cual se ha desarrollado con base en una serie de estudios de la Administración de Proyectos moderna y que ha trascendido en mucho ámbitos del manejo y control exitoso de proyectos.

El soporte del modelo MGPEI sigue los lineamientos y guías del Project Management Institute (PMI). Se ha tomado como referencia anotaciones del Método Escala lo cual ha favorecido el aseguramiento de la Administración de Proyectos.

El desarrollo de la tesis esta dividido en dos partes importantes; la primera incluye lo que es el anteproyecto, describiendo los antecedentes, los objetivos principales, las hipótesis, la contribución y el método llevado a cabo para la investigación de esta tesis. La segunda parte, la componen seis capítulos que conforman el cuerpo de este trabajo, y están descritos de la siguiente manera:

Capítulo 1. Situación actual de la Vivienda en México

Aquí se describe de manera general, la importancia de la industria de la construcción en nuestro país así como la forma en que se han movido los números de la demanda y la oferta de las viviendas en los últimos años. También se describe la situación actual y el rol social y económico que juega la industria de la vivienda en México.

Capítulo 2. La administración de Proyectos

En este capítulo se desglosa de manera general, la teoría de la Administración de Proyectos Moderna, en la cual se desarrollan las nueve áreas de conocimiento en cada uno de los procesos o etapas del proyecto, enunciando la importancia de cada uno de los aspectos relevantes del proyecto.

Capítulo 3. Proceso de un Proyecto de Vivienda de Interés Social

Describe el proceso general de las etapas en que es llevado a cabo un proyecto de vivienda de interés social desde su concepción hasta la post-venta del inmueble, todo esto debido a que la mayoría de las inmobiliarias-desarrolladoras, tienen un importante flujo de efectivo gracias a la prioridad que le ha dado el gobierno actual al sector de vivienda, siendo el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit) el prestador más importante en este rubro.

Capítulo 4. Desarrollo del Modelo Conceptual (MGPEI)

Aquí se presenta el Modelo MGPEI como una solución independiente para proyectos que funciona como un Outsourcing para empresas que no cuenta con personal lo suficientemente capacitado para administrar sus proyectos o simplemente por políticas requieran los servicios de una firma experimentada y conocedora de la Administración de Proyectos para compartir la responsabilidad. La manera en que se presenta este modelo esta basado en la lógica del desarrollo de un proyecto por medio de la descripción de herramientas para llevar a cabo todas las tareas de las diferentes etapas y áreas de un proyecto inmobiliario.

Capítulo 5. Aplicación teórica del MGPEI a un caso de estudio

Se explica la aplicación del modelo MGPEI a un caso, compuesto de cierto escenario y con la definición de ciertos entregables en el aspecto de la evaluación de la calidad de un proyecto de vivienda de interés social. Se hizo la adaptación y el desarrollo de ciertas herramientas del modelo MGPEI para dar solución a la problemática de la Calidad de los productos terminados de cierta empresa.

Capítulo 6. Conclusiones

Las conclusiones están referenciadas con base en la información utilizada para el desarrollo del modelo MGPEI, así como la descripción de los aspectos más importantes de su uso y la justificación de su veracidad. También se comentan las experiencias obtenidas en el desarrollo del tema.



antecedentes

El desarrollo de la Administración de Proyectos como una profesión recibió el impulso profesional de dos industrias básicamente: la industria militar-aeroespacial y la industria de arquitectura-ingeniería y construcción. Hoy en día los modernos conceptos de la Administración de Proyectos se emplean ampliamente en cualquier industria, negocio, empresa, departamento gubernamental, en todo el mundo [3].

En nuestro país a través de los Órganos Colegiados y la Administración de Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), permanentemente se ha expresado el interés en asegurar la calidad de la vivienda, para ello un gran número de inmobiliarias-desarrolladoras no cuentan con un alto grado de definición en la administración de sus proyectos debido a la falta de cohesión entre las actividades y departamentos de la misma empresa. Los resultados son mediocres pues no cuentan con un sistema que pueda ser fácil de expresar y comprender por todos los participantes del equipo del proyecto, lo que conlleva una entrega deficiente en aspectos como la calidad, el tiempo, los costos, etc., y que ocasionan mala reputación para las políticas de las empresas reflejadas en las ventas.

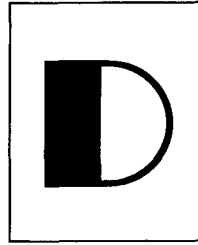
Este concepto se ha venido cuidando a través de la supervisión y verificación en el proceso de la construcción de las viviendas, por ello, en la Sesión Número 522 del 31 de mayo de 1995, el H. Consejo de Administración fue informado de las medidas adoptadas por la Administración para incrementar los alcances de supervisión de las viviendas.

Durante 1999 y con el objeto de que el Infonavit esté en posibilidad de cumplir plenamente con sus programas institucionales y garantizar una oferta de vivienda suficiente, disponible, cómoda e higiénica, así como mejorar la eficacia administrativa en los trámites y procedimientos, la actual Administración propuso al H. Consejo de Administración, modificaciones a los Instructivos de Presentación, Evaluación y Asignación de Paquetes de Vivienda, aprobándose éstos en junio de 1999, estableciendo cambios sustanciales en cuanto a la supervisión y verificación en la ejecución de las obras[4].

En este mismo contexto durante el presente sexenio el gobierno federal incrementó las metas a 750 mil créditos, en el marco del "Compromiso para la Vivienda", lo cual demanda una mayor eficiencia de todos los instrumentos de control, entre ellos, el de cuidar y vigilar la calidad y tiempo de la ejecución de las viviendas para el cumplimiento de las metas y asegurar la garantía hipotecaria de los créditos que otorga el Instituto a los trabajadores [5].

Por lo anterior, surge la necesidad de dar respuesta a las necesidades de planear de manera eficiente con un adecuado equipo encargado exclusivamente del proyecto y que cuente con la experiencia adecuada para su óptimo desempeño. El Gerente del Proyecto debe ser una sola persona capaz de formar un equipo y fusionar las habilidades de cada uno bajo un plan estratégico y con las herramientas adecuadas en pro de proyecto. Si esta persona o grupo de colaboradores no existe dentro de una empresa inmobiliaria-desarrolladora, entonces es necesario subcontratar a un despacho o Gerencia de Proyectos que pueda realizar el trabajo en conjunto con el patrocinador e interrelacionar esfuerzos para el éxito del proyecto.

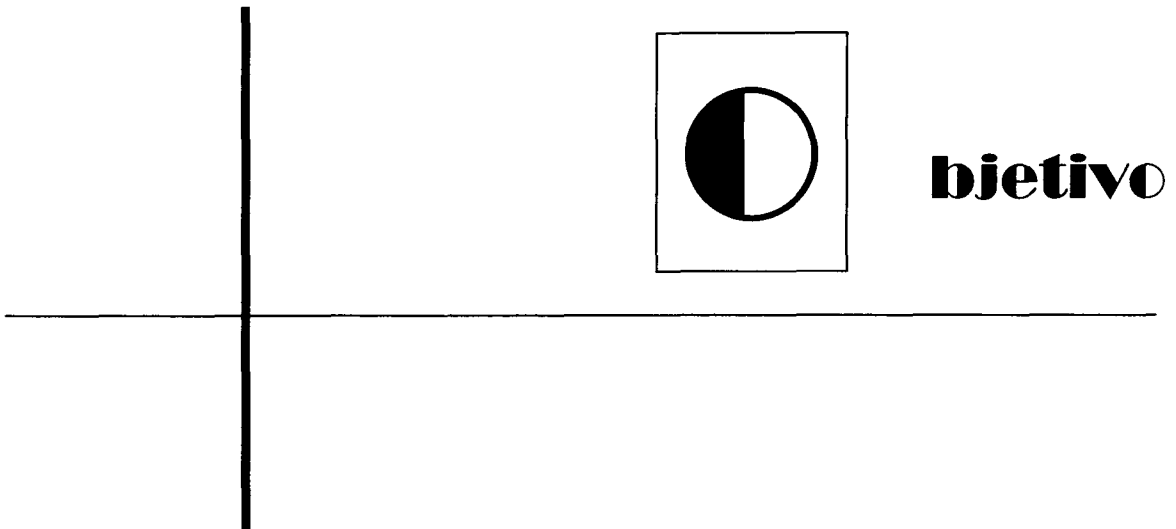
La idea de realizar un monitoreo para elevar la calidad de los trabajos de la industria de la construcción, periódicamente se deben revisar y adecuar los modelos utilizados para un mejor logro de aseguramiento de la calidad de la vivienda que financian los institutos crediticios así como los proyectos a particulares.



Definición Del Problema

Concentrándonos en la industria de la construcción en México y considerando que las dependencias de gobierno son las que requieren una metodología más funcional para la administración de sus proyectos, sin dejar a un lado los trabajos realizados a particulares, el problema que da concepción a esta tesis está enfocado a la carencia de herramientas y metodologías que faciliten el entendimiento y uso de una correcta y completa Administración de Proyectos. Al presentarse una nueva metodología que le permite al Gerente del Proyecto, en las diferentes etapas del mismo, controlar y monitorear cada aspecto relevante, justifica los esfuerzos generados para realizar trabajos de este tipo, todos ellos con el fin de profesionalizar los métodos en la industria de la construcción, situación que se va desarrollando de manera lenta en nuestro país.

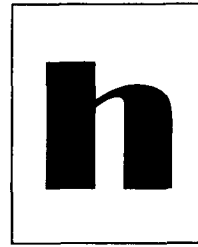
A su vez, debido a que en México no existe una cultura para realizar memorias de las experiencias logradas a través de las mejores prácticas en proyectos que han realizado las empresas dedicadas a la elaboración o ejecución de proyectos de construcción, teniéndose como única opción la experiencia del personal, se dificulta recopilar información para proponer un Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI) que por un lado cubra las necesidades del patrocinador del proyecto y por otro lado, sea un elemento que pueda involucrarse desde la etapa de inicio del proyecto hasta el cierre del mismo.



Desarrollar un Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI) que cumpla con la función de ser un Outsourcing de la empresa del cliente y a la constructora, a su vez, que cuente con adaptabilidad a proyectos inmobiliarios, tomando como base los lineamientos seguidos por la Administración de Proyectos moderna.

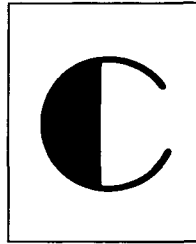
Parte de su concepción esta basada en que debe ser un modelo flexible, capaz de adaptarse a todo tipo de proyectos inmobiliarios desde su etapa inicial hasta la etapa de cierre, pero también, que pueda utilizarse en ciertas áreas específicas de un proyecto sin tener que administrarlo totalmente, esto es, siendo un subsistema de un sistema llamado proyecto principal.

Adicionar al modelo MGPEI, valor agregado en los alcances de aplicación en la empresa ejecutora, desarrollando una administración de proyectos integral optimizando el alcance, el presupuesto, la programación y la calidad.



ipótesis

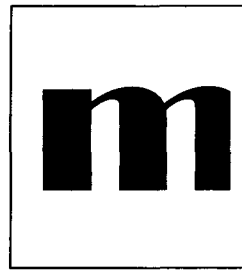
Es posible proponer un Modelo de Gerencia de Proyectos Externo (MGPEI) para Inmobiliarias basado en los conceptos teóricos y retroalimentados con la experiencia del personal que se dedica al desarrollo de proyectos inmobiliarios en la industria de la construcción nacional, con el fin de contar con un modelo más eficiente y flexible ante los requerimientos de los proyectos a ejecutar, teniendo como validez el cumplimiento de los lineamientos emitidos por la Administración de Proyectos según el Project Management Institute (PMI), adaptado a las necesidades de los proyectos del sector de la vivienda como una Gerencia de Proyectos Externa para el desarrollo de manera profesional de proyectos inmobiliarios.



Contribución

Con el MGPEI se espera lograr una evaluación completa de los requerimientos que necesita una empresa inmobiliaria para utilizar una Gerencia de Proyectos Externa en cualquiera de sus licitaciones de proyectos. Además se pretende que el modelo MGPEI pueda ser tomado en cuenta para que las organizaciones comparen las herramientas que están utilizando en la administración de sus proyectos con las aquí presentadas, determinando la eficiencia y exactitud de sus procedimientos, o bien, conozcan una solución para administrar sus proyectos con éxito.

También se busca dejar un primer antecedente documentado del Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias MGPEI que considere las condiciones nacionales y pueda operar lo más eficientemente posible, con el fin de profesionalizar la metodología de administración y construcción en la industria de la construcción nacional.



étodo

El éxito que se espera obtener en el desarrollo un Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI), radicará en la profundidad de las investigaciones tanto teóricas como la obtenida a través de las empresas que se dedican a la Gerencia de Proyectos de forma práctica. Para ello se seguirá el siguiente método de trabajo:

Búsqueda de información en las principales bases de datos electrónicas, así como la recopilación de informes y artículos bibliográficos, del marco histórico de la industria de la construcción en nuestro país, esto incluye información de elementos económicos actualizados del rubro de la vivienda, evaluación de los contratos tradicionalmente usados, información de los institutos crediticios más importantes del país, análisis de datos sobre la demanda y la oferta de vivienda, conocimiento del Plan Nacional del gobierno federal y sus proyecciones para los próximos años en el sector vivienda, identificación de los sectores con mayor oportunidad de mejora y el estudio de las empresas que prestan servicios de supervisión, construcción y diseño a nivel nacional. Todo lo anterior con la finalidad de dar a conocer la importancia que tiene la vivienda en nuestro país y detectar las fuentes de oportunidad para una Gerencia de Proyectos en este sector de la industria de la construcción.

Consulta bibliográfica de modelos existentes para Gerencias de Proyectos (GP) y vinculación con empresas que prestan los servicios de GP en México. Incluye el

análisis de modelos nacionales y extranjeros, evaluación de los modelos, replicación de los modelos no utilizados en México a condiciones reales en nuestra industria, sectores de principales aplicaciones de las GP y expectativas de mejoras en los modelos.

Desarrollo de un Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias aplicable en la industria mexicana, particularmente en el sector vivienda, que contenta todos los requerimientos básicos para poder desarrollar trabajos de alta dirección de proyectos de construcción. Este modelo estará enfocado a que su participación sea considerada desde la definición del proyecto, determinación del alcance del mismo, manejo del presupuesto, realización de la programación, ejecución y control de la obra, y cierre de la misma.

Estudio y evaluación de los requisitos que el Infonavit ha actualizado para el desarrollo de vivienda y que tienen trascendencia para las empresas que laboran con este instituto crediticio, definiendo el proceso completo para llevar a cabo la creación de un proyecto de vivienda de interés social.

Aplicación y evaluación del MGPEI a un caso de estudio enfocado a un escenario donde la primicia es la evaluación de la Calidad en una empresa constructora que desarrolla proyectos de vivienda de interés social para el Infonavit, desarrollando la utilización del modelo MGPEI para el desarrollo del proyecto.

Obtener las conclusiones de las ventajas de la aplicación del modelo MGPE en los proyectos inmobiliarios y la descripción de los resultados arrojados de la aplicación teórica. Realizar las recomendaciones que contengan valor agregado para la utilización del modelo MGPEI en otros sectores de la construcción y en otros lineamientos del Infonavit.

Cabe hacer mención que este método fue seleccionado por la flexibilidad que presenta durante las diferentes fases de la investigación, de tal manera que el desarrollador podrá efectuar cambios o adecuaciones que enriquezcan el proceso. Adicionalmente, permitirá realizar actividades simultáneas sin que exista una desvinculación del objetivo general.

Capítulo**1****Situación Actual De La
Vivienda en México**

El problema de la vivienda en México es muy complejo. En él intervienen una gran variedad de factores que van desde la falta de fuentes adecuadas de financiamiento, hasta la ausencia de reservas territoriales aptas par el desarrollo de los conjuntos habitacionales, pasando, naturalmente, por una pesada y poco funcional normatividad que retrasa la ejecución de los proyectos y desalienta la inversión.

El acelerado proceso de urbanización que se registra en México continuará durante los próximos años, incentivado por el crecimiento de la población y los flujos migratorios que se registran entre el campo y las ciudades.

Ante la complejidad y magnitud de este desafío, la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) impulsa, a través del Programa Hábitat (a cargo de la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio), la aplicación de un nuevo modelo de desarrollo urbano nacional que conjunta acciones para el mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento de las ciudades, con la entrega focalizada de servicios sociales para los mexicanos que más los necesitan [5].

El mercado de la vivienda es un sector seguidor de la economía nacional y local. La gente se desplaza hacia donde hay trabajo, y ya que tiene cierta estabilidad, busca la

manera de adquirir un hogar. Casi nunca sucede que al fabricar las viviendas se da el fenómeno de la migración hacia ese lugar, por el contrario, la demanda de vivienda sigue a la generación de empleos. A medida que existan nuevos empleos en algún lugar, el mercado requerirá vivienda. Debido a esto, la industria de la construcción de vivienda es la última en activarse cuando cae la economía y la última en caer en recesión.

Las cifras para la industria de la construcción en México para el tercer trimestre de este año reflejan un promedio de crecimiento de 2.8 por ciento y las acumuladas en los primeros 8 meses de este año señalan un incremento del 3.4 por ciento, lo que refleja que uno de los motores de crecimiento es la construcción. Aunque los bancos no han estado ofreciendo créditos de manera masiva, las Sociedades Financieras de Objeto Limitado (Sofoles) han logrado un empuje considerable [6].

Un factor importante dentro del análisis de la problemática de la vivienda en nuestro país es la propiedad de la misma, pues según estadísticas históricas para el año de 1970, en México existía una población de 48 225 238 habitantes había un stock de 8 286 369 viviendas para satisfacer una demanda 9 081 208 familias, si se entiende que el stock de la vivienda es considerado como la oferta y el número de familiar necesitadas de vivienda como la demanda, se ve que existía un déficit alrededor del 9% [7].

Para el año 2000 se captaron en el país 21 millones 954 mil 733 viviendas, de las cuales 99.9% son particulares y están habitadas por 99.6% de la población total, porcentajes que se mantienen desde 1990. Sin embargo, en términos absolutos se refleja un crecimiento de 5.8 millones de viviendas adicionales, cantidad que representa 35.5% de incremento, y casi la totalidad de viviendas de tres entidades: Distrito Federal, estado de México y Oaxaca. También para el año 2000 el déficit en materia de vivienda fue de 4%, pues aproximadamente 750 mil familias no tenían una casa propia donde habitar. Adicionalmente 1,055 mil casas existentes necesitaban ser sustituidas debido a las condiciones deplorables en las que se encontraban. Según estimaciones realizadas por la CONAPO (Consejo Nacional de Población) el pronóstico de la demanda de vivienda que existirá en el país para el 2004, será aproximadamente de 1,088 millones de viviendas, reduciendo el déficit de viviendas hasta en un 75% con respecto a las cifras del año 2000 [7].

La potencialidad del mercado de la vivienda recae primordialmente en la generación de empleos y en la capacidad de ahorro de las personas. En forma adicional al ingreso disponible, existen cinco mecanismos que afectan el mercado de la vivienda [8]:

- La formación de hogares
- El ingreso a la fuerza laboral
- La inmigración/emigración en una zona
- La rotación y sustitución del parque habitacional
- La mortalidad de las personas

Cada uno de estos mecanismos tiene un efecto diferente que depende de la situación en cada mercado. En el caso de México, los tres primeros mecanismos son los factores que más impacto tienen en la industria inmobiliaria, esto se debe en parte a que México es un país de gente joven, donde más de la mitad de la población nació después de 1975 [8].

La rotación del parque habitacional y la venta de casa usadas tienen un efecto benéfico sobre la industria de la vivienda, pues cuando se vende una casa usada generalmente el vendedor y el comprador mejoran su nivel de vida. Cada uno invierte un promedio proporcional de hasta 30% arriba del valor de la compra de su nueva casa. Esta rotación mejora cada vez la calidad del parque de vivienda. Adicionalmente debido a la demanda existente en México, cada vez que se vende una casa usada, se compra una nueva en algún sitio.

1.1 Principales Obstáculos para el Desarrollo de la Vivienda

Los principales frenos al desarrollo de la vivienda en México son [9]:

- La falta de enfoques de mercado del Gobierno y financieros
- La falta de productos para todos los mercados
- La falta de créditos hipotecarios para compraventa de productos nuevos y usados en todos los segmentos y mercados
- La falta de planeación urbana y regulación excesiva

- Alto de créditos hipotecarios
- La falta de mecanismos de ahorro dirigidos a la vivienda
- La falta de orden a la demanda de compradores

Es necesario atacar de manera urgente los frenos a la demanda que nos impide llegar al potencial y dirigir los esfuerzos de todos los participantes en una misma dirección.

1.2 Principales Organismos Promotores de Vivienda

Para crear las condiciones que garanticen a la población el acceso a una vivienda digna, la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (Conafovi) trabaja con una visión integral del sector y ha puesto en marcha cuatro grandes vertientes que aglutinan 14 programas de trabajo que son [10]:

- Crecimiento del sector,
- Financiamiento de la oferta y la demanda,
- Productividad del sector y Oferta del suelo con infraestructura, y
- Servicios para vivienda.

Conafovi trabaja de manera concertada con los distintos organismos promotores - Infonavit, Fovissste, Fovi y Fonhapo-, el sector social y privado, y con los estados y municipios del país, con una visión federalista e integral a través del Consejo Nacional de Vivienda, para consolidar la integración del mercado habitacional con un crecimiento ordenado y sustentado de las ciudades.

Para este año se atenderán las necesidades de vivienda de aproximadamente 647 320 familias, la mayor parte de los créditos para vivienda provienen del Infonavit (300 mil), el Fovissste (82,300 mil) y la Sociedad Hipotecaria Federal (52,171). El resto de los créditos serán entregados por otras organizaciones e instituciones financieras (Tabla 1.1).

Concepto	2003*	2004**	Unitaria	%
<i>Total</i>	647 320	499 468	-147,852	-22.8
INFONAVIT	300,000	305,000	5,000	1.7
FOVISSSTE	82,300	60,600	-21,700	-26.4
SHF Y FOVI	52,171	48,500	-3,671	-7.0
SEDESOL Y				
FONHAPO	151,304	55,368	-95,936	-63.4
OTROS	61,545	30,000	-31,545	-51.3

*Estimado, **Proyectado

Tabla 1.1 Comparación del Número de Créditos y Subsidios para la Vivienda (Adquisición y Mejoramiento) del año 2003 y 2004 [11].

El Infonavit es la principal fuente de financiamiento para la adquisición de vivienda en el país, contribuyendo con el 62% del mercado. Para el periodo 2001-2006 tiene previsto otorgar 1.8 millones de créditos, prácticamente la misma cantidad que canalizó en sus primeros 28 años de operación. Según lo proyectado por este organismo al final de la presente Administración, uno de cada cinco mexicanos habitará una vivienda financiada por el Instituto [12].

Con la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda se busca consolidar el papel promotor del Estado en la coordinación sectorial, el impulso de esquemas de financiamiento sanos que den vigencia a un sistema crediticio habitacional, y el fortalecimiento de políticas de subsidios transparentes y de mejoramiento de vivienda que apuntale el mercado habitacional en todas las regiones del país.

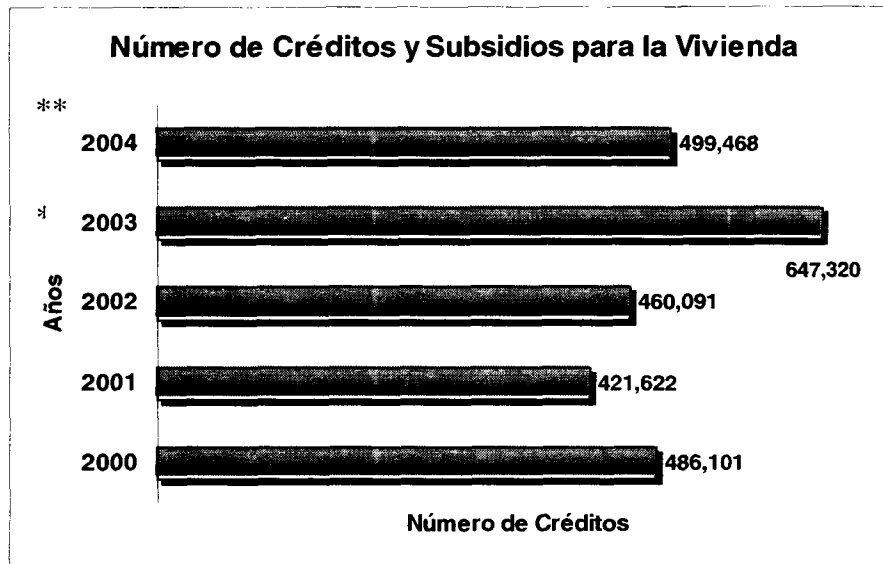
Con esta nueva estrategia se promueven cambios al marco legal, que favorezcan y faciliten la rotación de la vivienda, y se impulsan programas de financiamiento y estímulos para la adquisición de vivienda usada y la construcción de casas para arrendamiento, así como de arrendamiento con opción a compra.

Lo anterior incluye, además, la promoción de mecanismos de canje, de refinanciamiento y de prepago de créditos hipotecarios.

El sector de la vivienda ha sido uno de los más dinámicos de la economía en este año, debido al impulso que ha tenido por parte del gobierno. Esto ha venido acompañado de mejores condiciones de crédito y tasas de interés a la baja.

Hasta el 2000 el Programa Sectorial de Vivienda estimó que el rezago habitacional en el país era de 4.3 millones en el país, que comprende 1.81 millones de casas nuevas, y 2.48 millones que requerían mejoras. Sin embargo, entre 2001 y 2003 aumentó en 3.12 millones las necesidades de vivienda, mientras que la oferta de créditos en este periodo fue de de 1.53 millones, por lo cual el rezago habitacional actualmente puede estar por arriba de los 5.8 millones.

El mercado de la vivienda en México moderará su fuerte ritmo de crecimiento para el próximo año. El gobierno estima que para el 2004 el número de créditos y subsidios para la adquisición y mejoramiento de vivienda se reducirá a 499 mil, de 647 mil que se prevén para este año. Esto representa una reducción de 23%, es decir, 148 mil créditos menos, lo cual contrasta significativamente con el repunte de 41% que se estima para este año (figura 1.1).



*Estimado, **Proyecto

Figura 1.1 Comparación Anual del Número de Créditos y Subsidios para la Vivienda (Adquisición y Mejoramiento) [11].

La oferta de financiamiento es insuficiente para las necesidades de vivienda que requerirá el país en 2004: un millón 88 mil 214. Es decir, se alcanzará a cubrir apenas el 45% de los requerimientos.

Así mismo, la cita se aleja de la meta que se tiene programada para 2006: colocar 750 mil créditos.

1.3 Estado Actual del Sector Vivienda

El crecimiento del sector vivienda es hoy evidente, el acceso a nuevas fuentes de financiamiento, la reestructuración de las instituciones de vivienda y la intensa actividad de los desarrolladores y constructores son acciones que en su conjunto tienen por objetivo acercarnos a las metas establecidas por la presente administración, de incrementar la producción de vivienda en el país para llegar a 750 mil acciones de vivienda en el 2006, y de construir mas de 530 mil viviendas para este año.

Por lo tanto es necesario generar las herramientas que permitan el ritmo de crecimiento anual, a partir de una visión clara, veraz y actualizada del sector, del mercado y sus tendencias.

Constantemente diversos actores del sector vivienda realizan reportes de áreas específicas que inciden en la producción de vivienda, entre estos se encuentran los institutos de vivienda, instituciones financieras y de consultoría y analistas privados e instituciones académicas; sin embargo, no se tiene una perspectiva general del sector, ya que en estos estudios se refieren a una sola vertiente de las muchas que afectan al sector y son poco difundidos y en ocasiones poco accesibles. La información por lo tanto, se encuentra dispersa siendo necesario compilarla, analizarla y actualizarla [9].

Como se puede apreciar en lo citado por los párrafos anteriores, la industria de la construcción nacional en el sector vivienda, hoy en día se están viendo los frutos de muchos años de trabajo constante para la creación de viviendas que sean suficientes para cubrir la demanda que año con año se incrementa por la gran explosión demográfica que se tiene. Para ello el gobierno, con la ayuda que le ha permitido el

mantener una economía controlada, y aunque ésta no ha tenido un crecimiento importante en los últimos 5 años, ha permitido que el ramo de la vivienda sea unos de los privilegiados para la presente administración, por lo que las oportunidades de poder obtener un crédito son cada vez más grandes agilizando y haciendo más eficaz el flujo de labores burócratas como solían ser en el pasado. Es bien visto que aún con todos los esfuerzos que se están haciendo para dar abastecimiento a la demanda existente, no es posible lograr el objetivo, debido a los recursos existentes y a la capacidad de creación de la vivienda que esto último está más enfocado para las empresas inmobiliarias-desarrolladoras, por su capacidad de construcción y administración de sus obras.

El uso de mecanismos eficientes en sus procesos y su alto desempeño, aunado con el uso de las tecnologías de la información para modernizar los estatutos de los institutos crediticios, harán posible que el sector de la vivienda, y en general la industria de la construcción, reciba la importancia que debe tener como en otros países y su consideración dentro de la economía mexicana, como posible solución al desempleo [13].

Capítulo

2

Administración De Proyectos

2.1 DEFINICIÓN DE PROYECTO Y ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

En todos los días participamos en uno o más proyectos, algunos sencillos, otros más complejos y otros más de carácter personal. Para iniciar en la descripción de lo que es la administración de proyectos, se debe comenzar por entender lo que significa la palabra proyecto. Según el pequeño Larousse, la palabra proyecto significa la representación de la obra que se ha de fabricar, con la indicación del precio y demás detalles, es sinónimo de apunte, bosquejo, boceto croquis, esbozo, esquema, maqueta. Por su parte el PMI lo describe como una combinación de *Recursos* (humanos y no humanos) reunidos en una organización *Temporal* para alcanzar un *Objetivo* específico. Estas definiciones nos hacen razonar que existen varios factores de los cuales depende el tipo de proyecto [14]. En general los proyectos nacen como respuesta a la necesidad de cumplimiento de determinados objetivos de cualquier empresa, institución, dueño, patrocinador, etc., y están enmarcados dentro de la finalidad de ésta.

Dentro de la industria de la construcción y con base en la administración de proyectos (AP), las componentes de un proyecto son: el Alcance, que representa el trabajo por ejecutar, el Presupuesto que representa el costo del proyecto y el Programa que representa la secuencia lógica y la asignación de duraciones, a su vez, éstos

componentes están ligados entre sí por la Calidad lo que hace una excelente administración de proyectos, como se observa en la figura 2.1.

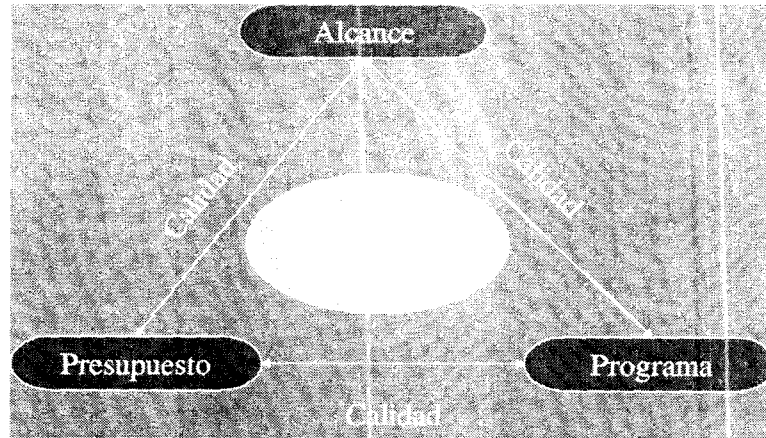


Figura 2.1 Esquema que representa las principales componentes de la administración de proyectos [Adaptación de 15]

Varios autores describen la administración de proyectos dependiendo la experiencia y las necesidades a resolver durante un proyecto. Se entiende por administración de proyectos al arte y ciencia de coordinar personas, maquinaria, materiales, capital y programas para realizar un proyecto a tiempo y dentro del costo aprobado y se complementa con la definición del PMI, la cual dice que es la aplicación de Conocimientos, Habilidades, Herramientas y Técnicas a un grande y variado número de actividades con el fin de cumplir con los requerimientos de un proyecto en particular [14].

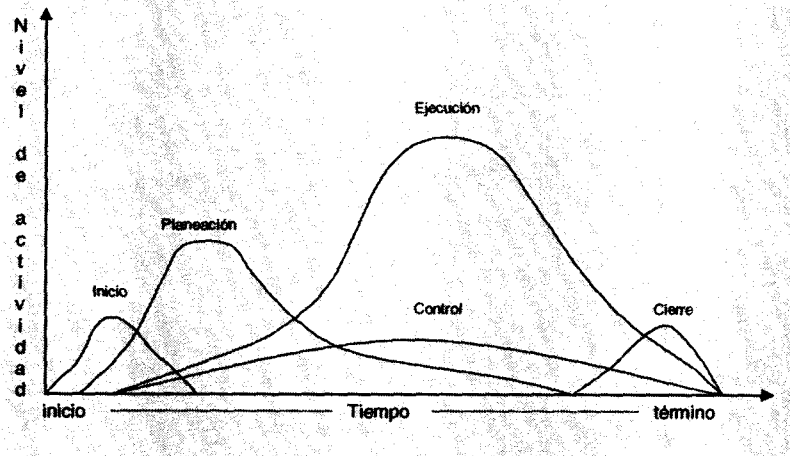


Figura 2.2 Traslape de los procesos de un proyecto

2.2 EVOLUCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

De acuerdo con el artículo sobre la evolución de la AP Harold Kerzner, se identifican tres periodos en función a la definición del éxito en proyectos así como las habilidades requeridas por el encargado del proyecto. A continuación se presenta la interpretación de ellas [3]:

PERIODO TRADICIONAL (1960 – 1985)

En este periodo se mide el éxito principalmente en términos técnicos, pues el contratar la construcción de nuestra residencia, se considera que generalmente no se cumplirá con el tiempo de entrega y el presupuesto y para considerar exitoso el proyecto será suficiente que funcione como se espera y que la calidad sea primordial, ya que se utilizará el producto del proyecto por un largo tiempo.

Con base en las expectativas expuestas, las habilidades requeridas por el encargado del proyecto serías más técnicas, enfocadas a la experiencia y conocimientos específicos sobre el tipo de proyecto en particular. El estilo de liderazgo es autoritario, efectuado por la persona con más experiencia.

PERIODO DE RENACIMIENTO (1985 – 1993)

En éste periodo el éxito se mide en función del apego al tiempo, costo y desempeño o calidad técnica. En dicho lapso, no es suficiente que el proyecto cumpla con los requerimientos técnicos sino se termina en el tiempo establecido y dentro del presupuesto. De ahí que las habilidades técnicas no son suficientes por parte del responsable, sino que se requiere del manejo efectivo de equipos humanos para lograr nuevos requerimientos. El liderazgo debe de ser más participativo que en el periodo tradicional.

PERIODO MODERNO (1993 – a la fecha)

A partir del año 1993 aproximadamente y hasta nuestros días, el éxito se mide en función del apego al tiempo, costo, desempeño y aceptación del cliente. Se esta conciente que aunque se entregue el proyecto dentro del presupuesto, a tiempo y con

la calidad técnica estipulada, si el cliente no está satisfecho, no se puede considerar que el proyecto es exitoso. Con base en esto, las habilidades del encargado no se limitan únicamente a la experiencia técnica y manejo de equipos humanos, sino que se debe tener liderazgo efectivo, que permita una extensa comunicación, logrando que las cosas sucedan, que exista poder de negociación, que se permita una serie de soluciones al mismo problema, etc. También en esta etapa el cliente debe estar involucrado en las decisiones que se toman según las fases del proyecto se van desarrollando.

2.3 PARTICIPANTES CLAVE EN EL PROYECTO

Para lograr los requerimientos de éxito planteados, depende en gran medida de la integración de muchas organizaciones y personas hacia un objetivo común: el objetivo del proyecto. Los involucrados son aquellas personas y organizaciones que serán afectadas o beneficiadas por el desarrollo del proyecto, estos son [15]:

- **Cliente.** Es el contratante, propietario o desarrollador del proyecto quien autoriza, define el alcance, establece lineamientos y criterios de aceptación.
- **Patrocinador.** Es la persona a cargo de la dirección del proyecto en la empresa quien asegura la toma de decisiones a tiempo, apoya la asignación de recursos, supera conflictos y barreras organizacionales para una mejor realización del proyecto, asigna y apoya al gerente del proyecto.
- **Gerente del Proyecto.** Es el encargado del proyecto quien lidera al equipo del proyecto para alcanzar los objetivos, asegura la comunicación efectiva entre la administración y otras organizaciones, asegura que los problemas del proyecto sean identificados y resueltos a tiempo y adecuadamente.
- **Miembros del Equipo.** Son el Gerente, los organizadores, el staff y los proveedores quienes elaboran el Plan del Proyecto, ejecutan y controlan siguiendo el Plan y colaboran en la integración de los equipos para lograr los objetivos del proyecto.

2.4 COMPONENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

El conocimiento y las prácticas en la AP se describen mejor en términos de sus componentes de proceso y se pueden clasificar en cinco grupos [14]:

- I. Inicio
- II. Planeación / Organización
- III. Ejecución
- IV. Control
- V. Cierre

Y en nueve áreas de conocimiento en relación con:

- 1. La Integración
- 2. El Alcance
- 3. El Tiempo
- 4. El Costo
- 5. La Calidad
- 6. El Recurso Humano
- 7. La Comunicación
- 8. El Riesgo
- 9. La Procura

Cada una de estas áreas están involucradas en cada una de los procesos de la AP, de ahí que se tiene que realizar un análisis minucioso para cada proyecto auxiliándose de herramientas que serán descritas en el siguiente capítulo con el desarrollo del modelo.

A continuación se describen a grandes rasgos, las tareas que deben desempeñarse en cada una de las áreas de conocimiento antes citadas.

2.4.1 La Integración del Proyecto

Describe el proceso requerido para asegurar que los diversos elementos del proyecto se coordinen adecuadamente, y consiste en:

-
- El desarrollo del plan
 - La ejecución del plan
 - El control integrado de los cambios
 - Lecciones aprendidas

2.4.2 La Administración del Alcance

Describe el proceso requerido para asegurar que el proyecto incluye todas las acciones necesarias y solo las necesarias para completar el proyecto con éxito. Y consiste en:

- La iniciación
- La planeación del alcance
- La definición del alcance
- La verificación del alcance
- El control de cambios en el alcance

2.4.3 La Administración del Tiempo

Describe el proceso requerido para asegurar que el proyecto se termina a tiempo. Y consiste en:

- La definición de actividades
- La secuencia de actividades
- El duración estimada de las actividades
- La programación de actividades
- El control del programa de actividades

2.4.4 La Administración del Costo

Describe el proceso requerido para asegurar que el proyecto se termina dentro del presupuesto aprobado. Y consiste en:

- La planeación de los insumos
- El análisis de costos

-
- La presupuestación
 - El control de costos
 - Estimados de costos
 - Programa de erogaciones

2.4.5 La administración de la Calidad

Los objetivos de la Administración de la Calidad son: asegurar que el proyecto satisfaga las necesidades para el cual inició, identificar los estándares de calidad relevantes al proyecto y determinar cómo satisfacer dichos estándares.

2.4.6 La Administración del Recurso Humano

Describe el proceso requerido para asegurar que se hace el uso más efectivo del personal relacionado con el proyecto. Y consiste en:

- La planeación de la Organización
- La asignación del personal
- El desarrollo del equipo

2.4.7 La Administración de las Comunicaciones

Describe el proceso requerido para asegurar la apropiada y oportuna generación, levantamiento, síntesis, y distribución de la información del avance del proyecto. Y consiste en:

- La planeación de las comunicaciones
- La distribución de los reportes
- La evaluación de los reportes
- El cierre administrativo

2.4.8 La Administración del Riesgo

Describe el proceso relacionado con la identificación, análisis y respuesta a los riesgos inherentes del proyecto. Y consiste en:

-
- La planeación del riesgo
 - La identificación del riesgo
 - El análisis cualitativo del riesgo
 - El análisis cuantitativo del riesgo
 - La planeación de la respuesta
 - El monitoreo y control del riesgo

2.4.9 La Administración de la Procuración

Describe el proceso relacionado con la adquisición y suministro de los bienes y servicios necesarios para alcanzar el objetivo del proyecto y consiste en:

- La planeación del suministro
- Las normas y especificaciones
- La identificación de los proveedores
- La emisión de solicitudes de compra
- La selección de proveedores
- La ejecución y cierre de los contratos

2.5 Las Influencias Organizacionales

Existen estructuras organizacionales del equipo directivo que apoyan la cultura de la Administración de Proyectos y otras que la obstaculizan. Existen tres tipos de organizaciones [16]:

- 2.5.1 La funcional (algunas veces llamada administración por disciplina)
- 2.5.2 La proyectizada (orientada a proyectos)
- 2.5.3 La Matricial

- 2.5.1 La administración funcional tiene que ver con la coordinación de trabajo repetitivo de naturaleza similar y ejecutado típicamente por el mismo personal por ejemplo:

- Diseño de ingeniería
- Trabajos de Topografía
- Presupuestación
- Compras

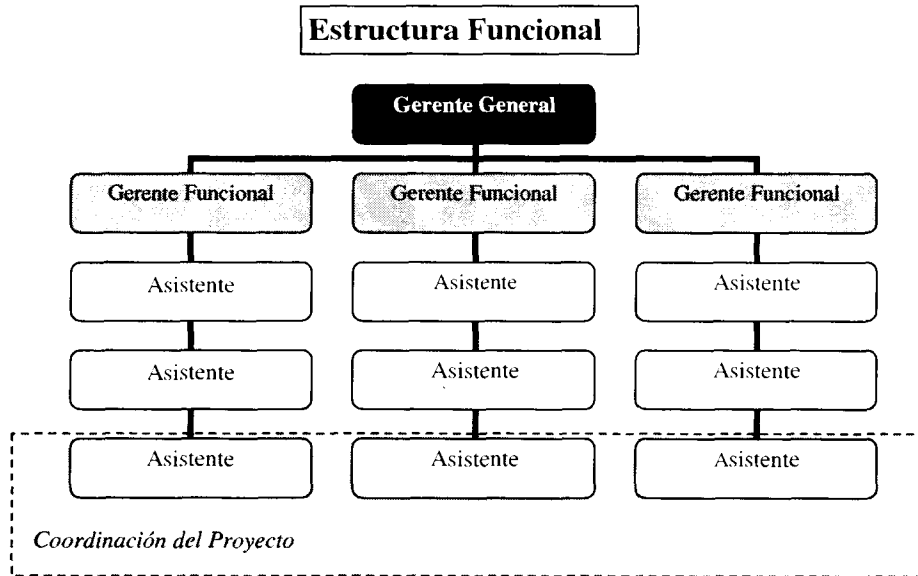


Figura 2.3 Estructura Funcional
[Adaptación de 14]

2.5.2 La administración por proyectos tiene que ver con la coordinación de trabajo que se realiza una sola vez por un equipo de personas que nunca han trabajado juntas en el pasado por ejemplo:

- Construcción de una subestación eléctrica
- Construcción de un centro comercial
- Construcción de un fraccionamiento
- Construcción de una refinería
- Construcción de una planta de tratamiento

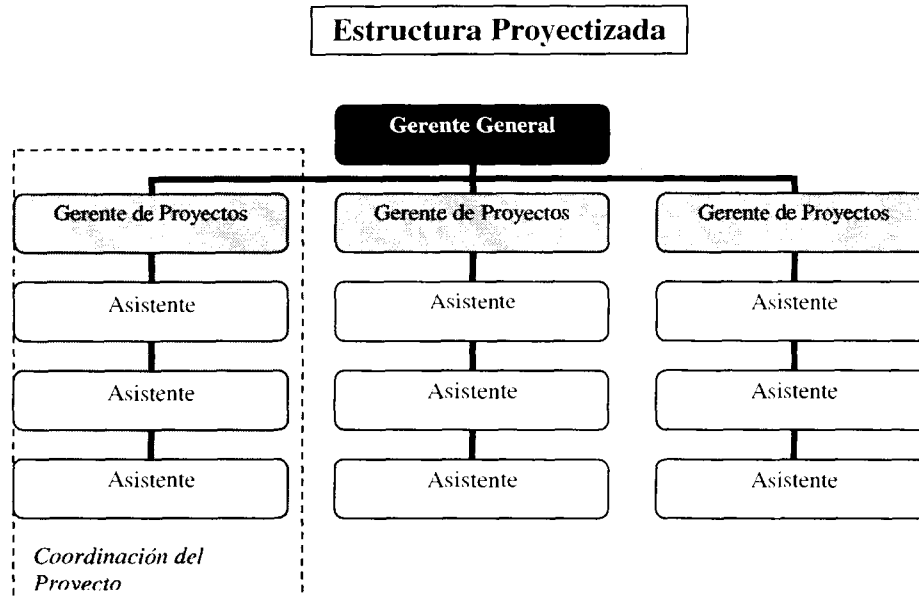


Figura 2.4 Estructura Projectizada
[Adaptación de 14]

2.5.3 La estructura Matricial considera la combinación de ambas estructuras y es la más común para las empresas que, además de su operación diaria, continuamente manejan proyectos. Por un lado tiene su componente funcional, que puede ser mayor al 80% de su personal, y el resto dedicado a un departamento de proyectos, con un Gerente de Gerentes o Director de Proyectos apoyado por un equipo de Gerentes de proyectos.

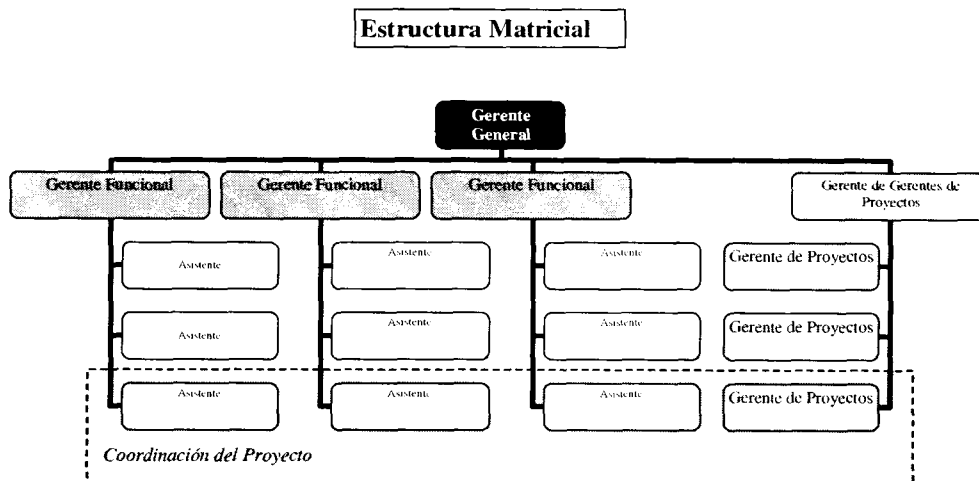


Figura 2.5 Estructura Matricial
[Adaptación de 14]

Para el desarrollo del Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias que en esta tesis se propone y será descrito en el capítulo 3 del presente escrito, se ha considerado que la estructura matricial se ajusta bien a los requerimientos que se necesitan para que el personal encargado de ciertas tarea, las desempeñe con alto grado de eficiencia y responsabilidad total.

2.6 Las Funciones de la Administración

La Administración se puede sumarizar en cuatro funciones básicas:

- Planear (Inicio-Planeación)
- Organizar (Programación)
- Ejecutar y,(Construcción)
- Controlar (Construcción-Cierre)

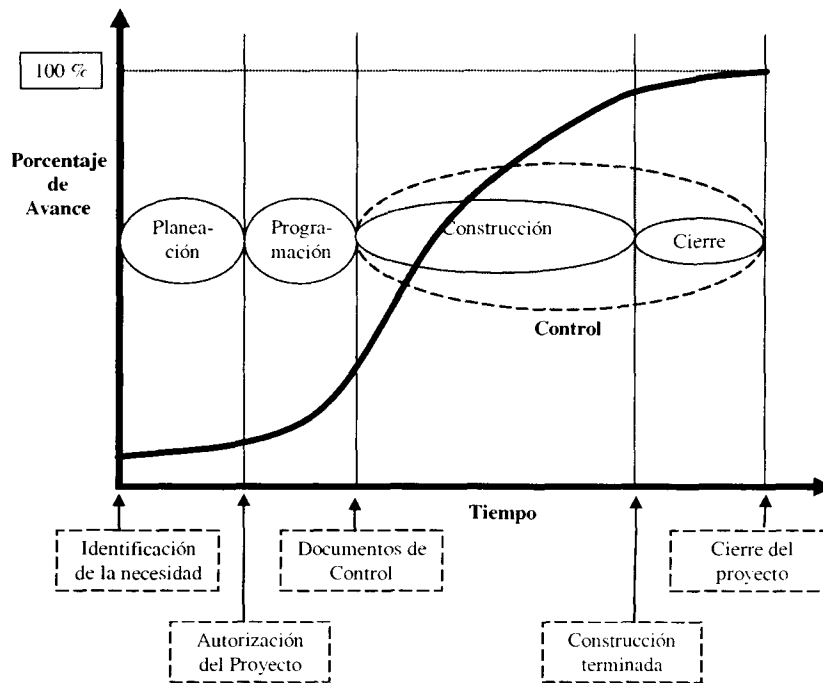


Figura 2.6 Funciones de la Administración de Proyectos

2.6.1 La Planeación

La planeación es pensar acerca del proyecto, construirlo primero mentalmente, documentar *qué* es lo que se requiere hacer y *cómo* se va a hacer, definir y secuenciar actividades y tareas específicas, preparar la programación de los trabajos (*el cuándo*), definir y asignar recursos (*quién* y *con qué*) y elaborar un presupuesto competitivo en tiempo y costo. La importancia de la planeación implica que el proyecto debe ser comprendido antes de ser ejecutado, si se tiene una planeación deficiente trae como consecuencia mayor cantidad de retrabajo y desperdicio y alarga las duraciones, también una buena planeación evitará conflicto de recursos y de participantes en el proyecto, a su vez, sin planeación no es posible controlar el proyecto ni en costo ni en tiempo [17]. En la planeación dependerá el importe del proyecto, el número de personas que estarán involucradas en la ejecución, qué tan novedoso es el proyecto, la forma de pago de los avances, etc.

El hablar de la planeación implica que se debe de empezar por la etapa de inicio como lo muestra la Administración de Proyectos en donde se definen aspectos importantes como el alcance, los costos preliminares, etc. La planeación incluye:

- Identificar claramente las necesidades especiales del proyecto
- Especificar fechas de entrega
- Determinar especificaciones particulares
- Estimar el presupuesto global
- Definición del alcance del trabajo
- Identificar subcontratos
- Factibilidad técnica y económica
- Definir alcance del proyecto
- Definir actividades por ejecutar
- Etc.

Para lograr esto se necesitan metodologías bien definidas y que sean de utilidad en la obtención de la información, en el MGPEI que se presenta en el capítulo 3, se comentan tres técnicas para poder definir el alcance del proyecto, así como la forma de desarrollarlas, con ellas se cubre la parte de INICIO según la AP. Para lo correspondiente en la etapa de PLANEACION se trabaja con varias matrices que nos

sirven como herramientas para desarrollar esta etapa en cada una de las nueve áreas del conocimiento y son las siguientes:

- *Alcance:*
 - Declaración del alcance
 - Desglose Estructurado del Trabajo (WBS)
- *Recursos Humanos:*
 - Diagrama organizacional del Proyecto
 - Matriz de Roles y funciones
- *Comunicación:*
 - Matriz de comunicaciones
 - Calendario de eventos
 - Estatus semanal
 - Reporte mensual
- *Tiempo:*
 - Programa del Proyecto-Ruta Crítica
- *Costo:*
 - Estimados de Costos
 - Presupuesto Base –(Baseline)
 - Programa de erogaciones- Flujo de efectivo
- *Calidad:*
 - Lista de verificación- Diagrama causa/efecto
 - Análisis de precedentes- (Benchmarking)
- *Riesgo:*
 - Mapa de riesgos
 - Matriz de Administración de riesgo
- *Procuración:*
 - Matriz de Procura
- *Integración:*
 - Sistema de Control de cambios
 - Lecciones Aprendidas

Unas herramientas muy importantes en la etapa de la planeación y que están muy relacionadas con el desarrollo de todo el proyecto son las siguientes:

La manera de poder conseguir un control adecuado de un proyecto es vincular todas las partes que se relacionan considerando el manejo de los recursos, de las responsabilidades, de los formatos de comunicación y desde luego las cuentas de costos del proyecto. De esta forma se podrá tener un seguimiento y control a ciencia cierta sobre el status del proyecto en un determinado corte. Considerando que entre más cercanía de información se tenga menor será incertidumbre de las decisiones para los ajustes correspondientes durante la ejecución de los trabajos. Teniendo como base lo anterior, es posible desarrollar una estructura de cuentas en el proyecto con el fin de realizar las alineaciones del proyecto teniendo el control de los elementos, dependiendo de la manera en que los reportes serán desarrollados, así como de las cuentas que se deseen tener para controlar el proyecto.

Una manera de poder manejarlos es creando cuentas por nivel de desglose o bien por disciplina (figura 2.11).

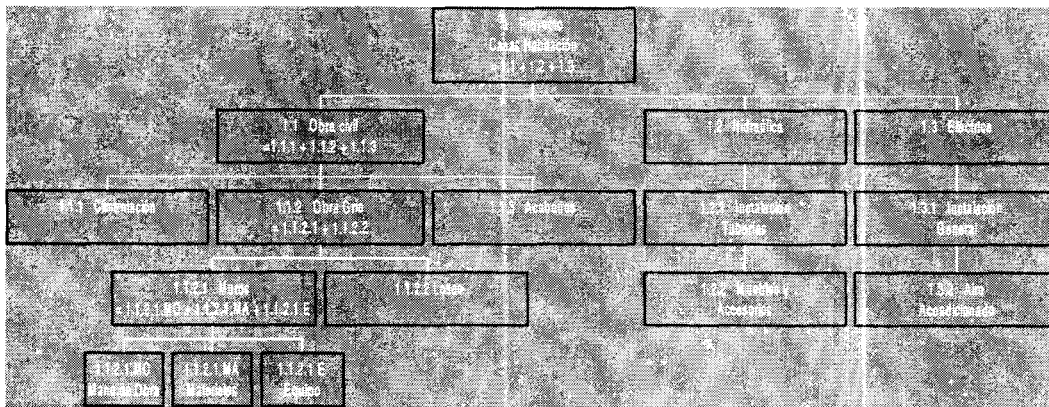


Figura 2.11 Estructura Desglosada del Costo (CBS)

[Adaptación de 18]

El código de cuentas tiene por objeto la relación del trabajo requerido (WBS) con el personal (OBS) que hará el trabajo de acuerdo a un programa para completar el proyecto.

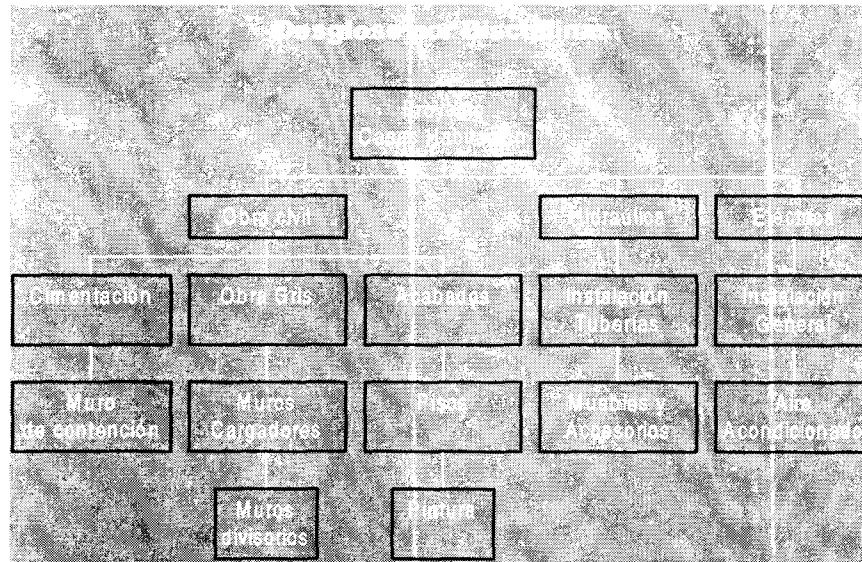


Figura 2.8 Desglose Estructurado de los Trabajos por Disciplinas del Proyecto
 [Adaptación de 18]

El sistema de codificación permite manejar la información de una manera sistemática con la ayuda de programas computacionales. El nivel de detalle está en función del tipo de control que se quiera tener, obviamente, entre más detallado esté el proyecto implica, más trabajo a desempeñar y pero mejor control del proyecto. El desglose implica dividir el proyecto en partes identificables que puedan ser manejadas. La WBS define el trabajo a ser desarrollado, identifica necesidades, apoya en la selección del equipo de proyecto, y establece la base para la selección y control del proyecto. También WBS despliega el proyecto mostrando la división del trabajo en multiniveles.

El último nivel de desglose de la WBS se le llama "Paquete de trabajo". Cada paquete de trabajo debe de:

- Tener un alcance definido,
- Un responsable directo,
- Estar integrado al programa
- Presupuestado,

- Estructura Desglosada del Trabajo *Work Breakdown Structure (WBS)*
- Estructura Desglosada de la Organización *Organization Breakdown Structure (OBS)*
- Integración WBS - OBS
- Estructura Desglosada del Costo *Cost Breakdown Structure (CBS)*

Debido a que la WBS es el corazón de todo lo que será el proyecto, es necesario comentar unos puntos acerca de ella.

2.6.1.1 Estructura Desglosada del Trabajo - (WBS)

Se trata de realizar un desglose del proyecto en unidades de trabajo bien definidas, independientes, integrables, medibles y controlables. Se representa mediante un diagrama y una codificación permitiendo integrar trabajo, tiempo y costo lo que lo hace base de la planeación, y para llevar un buen control.

Existen varias formas de realizar el desglose ya que depende de la manera en que se quiere manejar el proyecto pero por ejemplo puede ser por etapas de los trabajos a desarrollar (figura 2.7), por disciplina de los trabajos (figura 2.8), etc.

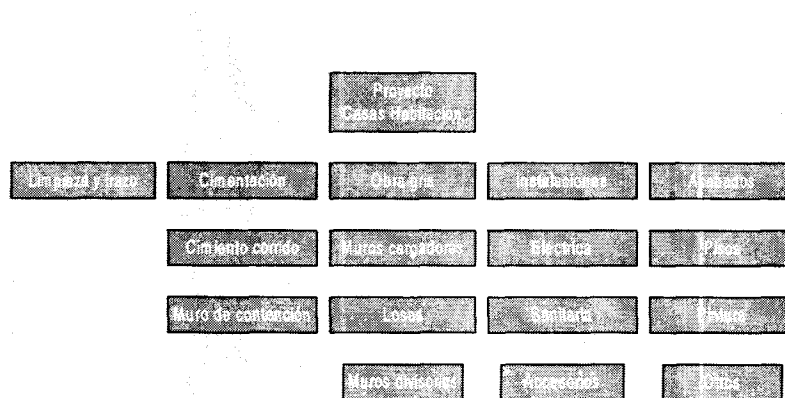


Figura 2.7 Desglose Estructurado de los Trabajos por Etapas del Proyecto

[Adaptación de 18]

OBS

1000	Administrador del proyecto
1100	Subcontratista A
1200	Superintendente General
1300	Subcontratista B
1210	Superintendente Mecanico
1220	Superintendente Civil
1230	Superintendente Electrico
1221	Encargado de campo
1222	Encargado de concreto
1223	Encargado del armado
1224	Encargado de cimbrado
1225	Encargado de pavimentos

WBS

100000 Proyecto					
110000 Trabajo de campo	120000 Cimentacion	130000 Estructura	140000 Inst. Mecanica	150000 Inst. Electrica	
131000 Piso 1	132000 Piso 2	133000 Piso 3	134000 Piso 4	135000 Piso 5	136000 Piso 6
		134100 Area A	134200 Area B	134300 Area C	
	134110 Vigas y Losas	134120 Muros	134130 Columnas		
	134121 Cimbrado	134122 Armado	134123 Colado		

Cuenta de control:
 No. 134123-1222-000
 Colado, terminacion
 y curado de concreto

Figura 2.10 Integración de la WBS y OBS de un proyecto.
 [Adaptación de 18]

2.6.2 La Programación

2.6.2.1 Las Funciones de la Programación son:

- Determinar **Cuándo y Quién**
- Identificar restricciones a las actividades
- Identificar relaciones entre las actividades
- Estimación de recursos de cada actividad (material, mano de obra, maquinaria)
- Administrar el tiempo y el dinero
- Detectar errores y/o descuidos ocultos en el plan
- Estimación de duraciones de cada actividad
- Estimación del costo de cada actividad (presupuestación)
- Elaboración de los documentos base para control del proyecto
- Programa de obra
- Explosión de insumos
- Determinación del flujo de efectivo
- Útil como herramienta de comunicación
- Etc.

Usos Proactivos de la Programación:

- Predecir la terminación del proyecto
- Evitar traslape en las actividades
- Identificar ventanas de tiempo
- Coordinar los sub-contratistas
- Estimar los requerimientos de los recursos
- Programar el suministro y utilización de los recursos
- Calcular el flujo de efectivo
- Estimar los avances de la obra
- Crear archivo informativo según se avanza
- Etc.

Usos Reactivos de la Programación:

- Monitoreo

- Medir
- Comparar
- Detectar
- Control
 - Evaluar el impacto de las desviaciones
 - Tomar decisiones
 - Corregir

2.6.2.2 Evolución de Técnicas y Herramientas:

- Diagrama de Barras
 - Henry L. Gantt, 1917
- Redes y Diagramas de Precedencias (redes con restricciones de adelantos y retrasos de actividades)
 - Ruta Crítica, Dupont 1956
 - Pert, Navy, 1958

2.6.2.2.1 *Diagrama de Barras*

Ventajas del Diagrama de Barras:

- Permite una apreciación visual de todo el proyecto
- Fácil de elaborar
- Fácil de entender (ayuda en la comunicación)
- Permite apreciar el avance de cada actividad
- Es muy popular

Desventajas del Diagrama de Barras:

- No permite (por si mismo) obtener el mejor programa del proyecto
- No muestra explícitamente la relación entre las actividades
- Se dificulta actualizar cambios
- No permite determinar las holguras de inicio de las actividades
- Da un falso sentido de seguridad
- Etc.

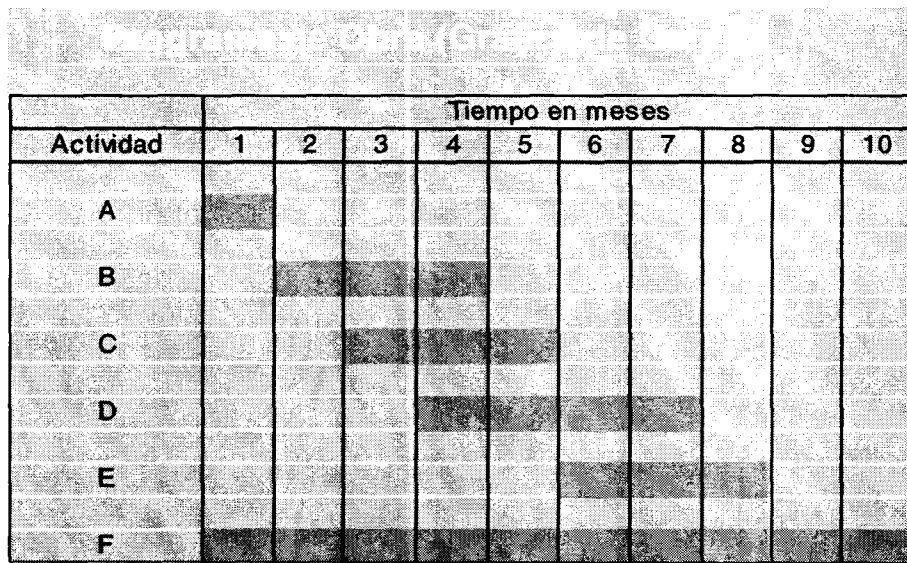


Figura 2.12 Representación del Diagrama de Barras o de Gantt
[Adaptación de 18]

2.6.2.2.2 Diagrama de Redes

Muestran gráficamente la secuencia de actividades de un proyecto mediante flechas y nodos

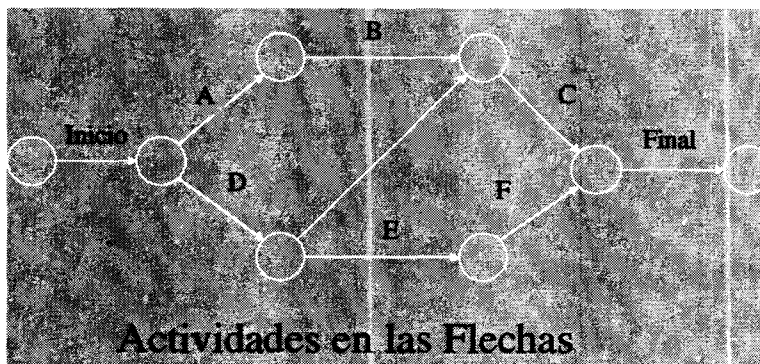


Figura 2.13 Representación del Diagrama de Redes.
[Adaptación de 18]

2.6.2.2.3 Diagrama de Precedencias

Muestran gráficamente la secuencia de actividades de un proyecto mediante flechas y nodos.

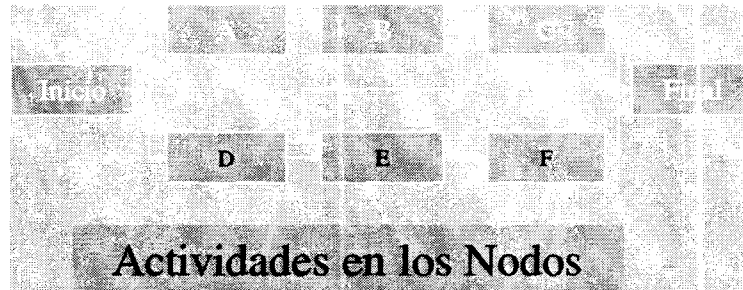


Figura 2.14 Representación del Diagrama de Precedencias.

[Adaptación de 18]

Características de las redes de nodos o de precedencias son:

- Se construyen de izquierda a derecha
- Tienen un inicio y un final
- Las actividades se agrupan
 - por área
 - por responsabilidad
- Numeración es hacia adelante
- Requiere de cálculos para su análisis
 - tiempo de inicio y terminación
 - ruta crítica
- Permite determinar Metas Intermedias (Milestones) para facilitar el control
- Sin ciclos

Ventajas de las redes ya sea los nodos como de las precedencias son:

- Permiten definir exactamente la cronología y la secuencia de las actividades
- Ayuda a optimizar el uso de los recursos
- identifica conflictos entre actividades
- Identifica tiempos muertos
- Herramienta eficaz para programación y control

- Se pueden analizar proyectos muy complejos (aunque se requiere el uso de programas computacionales)
- Se actualizan fácilmente

El nivel de detalle al que se quiere trabajar depende de:

- Duración de las actividades.
- Relación con la WBS.
- Nivel requerido de acuerdo al control
- Establece el nivel de detalle del control.
- Suficiente para poder relacionar actividades.

Duración de las actividades dependen de:

- Se determina a juicio del programador. Con frecuencia muy diferente la realidad a como se planeo.
- Cálculo considerando la productividad y la cantidad de obra.
- Falta de información histórica.

Cálculos:

- Ruta crítica. Ruta de mayor duración a lo largo en la red.
- Holgura total. Tiempo que se puede atrasar una actividad sin afectar la duración total del proyecto.
- Holgura Libre. Tiempo que se puede atrasar una actividad sin afectar el inicio de sus sucesoras.
- Actividades críticas. Actividades con cero.
- Actividades no-críticas. Actividades con holgura mayor a cero.
- Para los cálculos se requiere de:
 - Tiempos más tempranos de inicio
 - Tiempos más tempranos de terminación.
 - Tiempos más tardíos de inicio.
 - Tiempos más tardíos de terminación.

Tipos de relaciones entre actividades son las siguientes:

- Final-Inicio
- Inicio-Inicio
- Final-Final
- Inicio-Final
- Retrasos

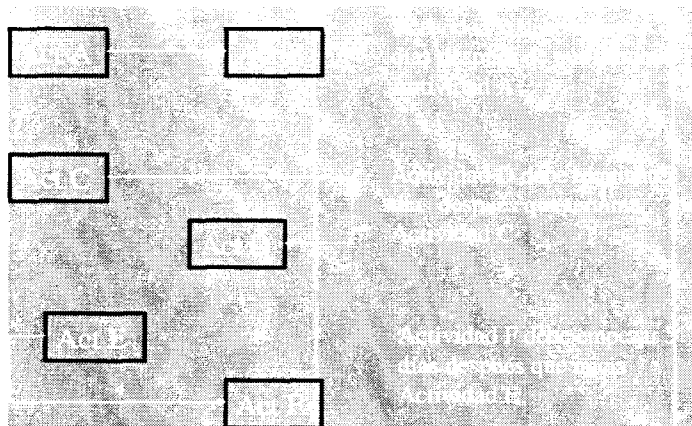


Figura 2.15 Representación del tipo de relaciones entre actividades.

[Adaptación de 18]

Método de la Ruta Crítica [18]

- Usado principalmente por empresas grandes
- Usado para planeación y para control
- Existe mejor software (MS Project, P3, etc.)
- Profesionales más capacitados

Método PERT (Project Evaluation and Review Technique)

- Este método incorpora el propósito de tomar en cuenta la incertidumbre de la duración de las actividades
- PERT asume que las actividades pueden tener cualquier duración dentro de un rango de valores que siguen una distribución de probabilidad Beta

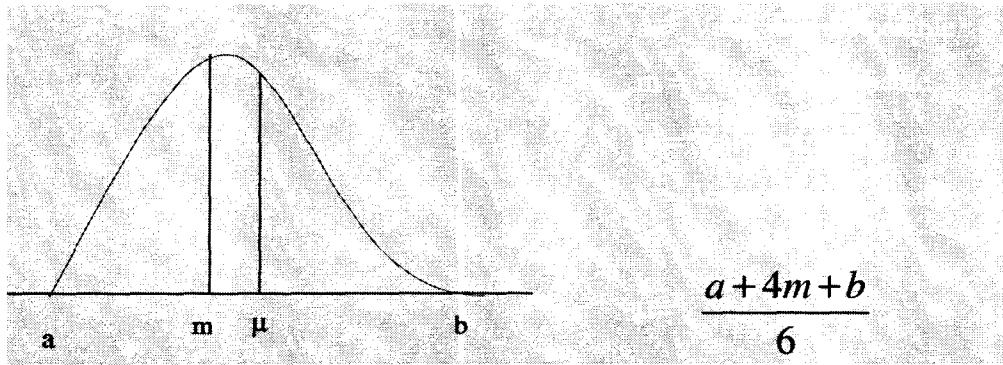


Figura 2.16 Variables de que considera el Método Pert.

[Adaptación de 18]

2.6.3 La Ejecución

Es llevar a la realidad lo que se hizo en las etapas anteriores y tiene que ver con la aplicación física de los recursos constructivos en el lugar de la obra. Tiene que ver con:

- La distribución del personal en el sitio
- La ubicación del almacén cerrado y abierto en obra
- La procuración de recursos
- La subcontratación
- La logística y distribución física en obra de todos los recursos
- La oficina en obra
- La interacción,
- Etc.

2.6.4 El Control

Es el proceso para mantener las cosas con la tendencia clara a lograr la meta es lograr que lo que sucede sea congruente con lo planeado.

Usted *debe* controlar todo lo que planea y *planear* todo lo que quiera controlar.

El Control involucra:

- La Definición de los formatos para recolección de datos de campo
- La Recolección periódica de los datos de campo. avances, utilización de maquinaria, mano de obra, materiales, etc.
- La Generación de reportes
- El Control de tiempos y costos
- Los Pronósticos
- La Corrección de desviaciones
- La Administración de cambios
- Etc.

Conceptos Básicos:

- El control de un proyecto es el proceso para reducir la desviación (diferencia) entre el desempeño real y el desempeño planeado
- El desempeño se mide con respecto a las limitantes del proyecto:
 - tiempo (control del programa)
 - costo (control del presupuesto)
 - especificaciones (control de calidad)
- El proyecto no se puede controlar a un nivel más detallado de aquel al que se planeó

Pasos básicos en el control de proyectos:

- Definir bases de comparación
- programa
- presupuesto
- Monitorear el desempeño en:
 - tiempo
 - costo
- Comparar el desempeño real con el planeado
- identificar desviaciones
- Predecir el desempeño final
 - pronósticos de duración y costo final

- Tomar decisiones y actuar
 - definir y aplicar acciones correctivas

2.6.4.1 Monitorear

Monitorear es determinar el avance del proyecto y comparar el avance real con el planeado. Es importante monitorear porque con frecuencia el avance real es típicamente diferente al planeado y se procede a determinar el impacto del avance real sobre la actividad sin terminar, ya que para hacer una buena proyección hay que estar actualizado. La frecuencia del monitoreo varía según la necesidad de la Gerencia, pero es recomendable que se haga semanal, quincenal o mensual, para que con ello se tenga una retroalimentación en tiempo real.

Los beneficios del monitoreo:

- El Contratista
 - Anticipa sobre-costos y extensiones del tiempo, evita multas
- El Dueño
 - Programa pagos por avance, reconsidera tiempos de entrega a usuarios

2.6.4.2 Reprogramación de Actividades

Reprogramar es modificar el programa original de acuerdo a un nuevo plan con base en la observación real. Se reprograma para:

- Realizar pronóstico de terminación
- Revisar el programa de acuerdo al trabajo realizado (diferente de como se planeó)
- Validar nuevo plan para el trabajo pendiente de ejecución
- Incluir o eliminar actividades
- Incluir nuevas duraciones al modificar rendimientos o cambios en la cantidad de trabajo.

2.6.4.3 Análisis del desempeño

Desempeño de las actividades:

- Comparación de fechas y duraciones
 - Inicio programado vs inicio real
 - Duración planeada vs duración real
- Comparación del avance del trabajo
 - PTC planeado vs PTC real

Desempeño del proyecto:

- Comparación de fechas
 - DP planeada vs DP duración pronosticada

Análisis del desempeño

Porcentaje de avance de las actividades, se puede hacer por:

- Apreciación visual
- Método de costo a costo
- Método del esfuerzo consumido

1	$\frac{\text{H-H empleados a fecha de cierre proyecto}}{\text{H-H totales estimados del proyecto}} \times 100$	%
	$\frac{\text{Costo incurrido a la fecha}}{\text{Costo total en mo.}} \times 100$	
3	$\frac{\text{Unidades de trabajo realizadas a la fecha}}{\text{Total de unidades a las que se pronosticó}}$	%

Figura 2.17 Medición del porcentaje de avance de las actividades.

[Adaptación de 18]

2.6.4.4 *El Control del Costo*

Método Tradicional:

- Se hace el estimado de gastos por periodo
- En cada período se integran los gastos realizados
- Se compara lo gastado contra lo presupuestado en el período

Preguntas más frecuentes del control a la fecha del reporte:

1. ¿Cuál es el avance real?
2. ¿Cuál es el avance planeado?
3. ¿Cuál es el % de costo planeado correspondiente al avance real?
4. ¿Cuál es el % de costo real correspondiente al avance real?
5. ¿Cuál es la situación en tiempo según los avances real y planeado?

2.6.5 El Cierre:

- Pruebas a los servicios e instalaciones
- Correcciones finales
- Mediciones finales de obra
- Verificación del alcance
- Entrega de fianzas y garantías
- Acta de recepción de obra y,
- Firmas de conformidad
- Etc.

2.7 Conceptos claves en la Administración de Proyectos

- 1- Asegurarse de que una y solo una persona es responsable del proyecto
- 2- No empezar la obra sin un contrato firmado, independientemente de la presión por empezar
- 3- Confirmar que se tiene un presupuesto y un programa de obra aprobados
- 4- Establecer y comprometer el alcance (las cantidades de obra) desde un principio y ver que no haya un aumento que no este debidamente autorizado

- 5- Asegurarse de que el alcance lo saben y lo entienden todas las partes incluyendo el dueño
- 6- Tener presente quién elaboró el presupuesto y el programa de obra, y cuando fueron estos preparados
- 7- Verificar que el presupuesto y el programa coinciden con el alcance
- 8- Organizar el trabajo en relación con las actividades productivas, en lugar de solo mantener el personal ocupado
- 9- Asegurarse de que existe explícitamente el plan operacional de trabajo para conducir el proyecto total
- 10- Establecer la estructura de trabajo que divide el proyecto en unidades de trabajo definidas y susceptibles de ser medidas
- 11- Establecer un organigrama de proyecto que muestre las líneas de autoridad y responsabilidad de todos los integrantes del equipo de trabajo
- 12- Asegurarse de que el equipo trabaja en unidad y que no hay divisiones
- 13- Enfatizar que la calidad es un deber, porque sin calidad sale sobrando el costo o la rapidez con que fue realizada la tarea
- 14- Cobrar todo lo que se hace, cualquier trabajo que se ejecute debe tener su compensación económica
- 15- Desarrollar el programa de obra con sentido y secuencia lógica de ejecución eliminando cuellos de botella y concentraciones de recursos
- 16- Establecer un sistema de control que reporte desviaciones con suficiente anticipación para la toma de acciones correctivas
- 17- Resolver los problemas rápidamente integrando a todos los participantes del equipo
- 18- Documentar todo el trabajo, especialmente las extras o las adicionales
- 19- Preparar un documento formal con las partes involucradas cuando se genere un cambio en el proyecto
- 20- Mantener informado al cliente de los avances y aspectos importantes del proyecto.

Capítulo

3

Proceso De Un Proyecto De Vivienda De Interés Social

Todo proyecto tiene una serie de particularidades que lo hacen ser único y diferente de otros de la misma rama, tal es el caso de la creación de viviendas de interés social. Para este tipo de proyectos a pesar de que las limitaciones están en función de los requerimientos solicitados por los institutos financieros (para nuestro caso el Infonavit) no se puede hacer muchas adecuaciones con el fin de hacer más atractivo el producto de la empresa a través de lujos, pero lo que sí se puede hacer es asegurarle al cliente la mejor de las calidades, con las cuales se le ha prometido en el contrato de compra-venta. Para poder pasar a la etapa de calidad, antes tenemos que explicar el proceso de un proyecto de vivienda de interés social.

Las etapas más importantes en las que una inmobiliaria-desarrolladora crea un proyecto de vivienda de interés social son las siguientes [19]:

3.1 Etapa de Planeación

Todo proyecto inicia cuando surge una nueva idea o propuesta con base a una serie de estudios que determinan la necesidad del mismo.

3.1.1 Etapa de Planeación Financiera

El siguiente paso para desarrollar un proyecto de vivienda de interés social es el de realizar la planeación para dichos proyectos. De antemano se conoce que la demanda de vivienda a nivel nacional es grande y que se requiere tratar de satisfacerla construyendo fraccionamientos de viviendas funcionales, accesibles económicamente y diseñadas estéticamente para las familias mexicanas.

En la etapa inicial de planeación financiera se deben de desarrollar una serie de estudios para determinar la rentabilidad de ese nuevo proyecto, dichos estudios incluyen desde la búsqueda de la factibilidad del terreno, los costos de urbanización y construcción basándose en la experiencia de proyectos pasados, de la demanda del mercado, tipos de desplantes en los suelos, etc.

En la planeación financiera participan varios miembros de la organización que con base en su conocimiento, experiencia y estudios después de una revisión detallada se determina si el nuevo proyecto es rentable o bien si no es óptimo para la empresa. En la planeación se termina un costo inicial del cual dependerán otras actividades del proyecto. La planeación financiera se desarrolla dentro del área de finanzas de la empresa y una vez desarrollada se prosigue a comprar el lugar idóneo para el nuevo fraccionamiento. En muchos casos el terreno que se tiene para el proyecto es reserva ya que se había adquirido para otros proyectos.

3.2 Etapa de Adquisición de Tierras

En la etapa de adquisición de tierras intervienen las áreas de Diseño Urbano, de Ventas y Promoción de la empresa de acuerdo a los estudios del área de Finanzas en la Planeación Inicial del Proyecto. La función de estas áreas inicia desde el momento en que se quiere adquirir un nuevo terreno para un proyecto de vivienda de interés social. En algunas ocasiones, no es necesario salir a buscar terrenos ya que existen ofrecimientos de predios puestos en venta, pero la mayoría de las veces es necesario buscarlos en las distintas zonas del área proyectada. Encontrar un terreno con buena ubicación no es suficiente, es indispensable realizar una serie de estudios para escoger los más óptimos para el uso que se les pretende dar, es decir, se tiene que hacer una valuación del terreno conforme a los siguientes lineamientos:

- Ecología e impacto ambiental
- Vegetación

En algunas ocasiones se puede elegir el terreno más óptimo gracias a la experiencia y conocimiento del personal encargado de realizar esta tarea.

Una vez elegido el mejor terreno, se prosigue a comprarlo autorizando dicha adquisición el área de ventas de acuerdo al plan financiero inicial para el proyecto.

3.3 Etapa de Urbanización

A la par del diseño arquitectónico y de ingeniería para el proyecto, se puede ir desarrollando el anteproyecto de diseño urbano para el terreno, es decir, hacer los planos de notificación del predio que incluyen (manzanas, lotes, vialidades, área de donación, áreas de jardines, así como todos los servicios de agua, luz, drenaje, etc.) y el diseño de ingenierías para su construcción posterior.

El tamaño de los lotes será de acuerdo al prototipo de viviendas establecido anteriormente dependiendo de la ubicación del terreno y a los requerimientos del Infonavit o cualquier otra institución de crédito.

Teniendo el diseño urbano, es muy importante que el área de ventas apruebe el presupuesto de dicho diseño urbanístico y después de su aceptación, se debe conseguir el permiso de construcción de urbanización en la Secretaría de Desarrollo y Ecología del Municipio en su Dirección de Fraccionamientos y Regularizaciones. Las solicitudes de trámite son las siguientes:

- Factibilidad de urbanización
- Lineamientos generales de diseño urbano
- Proyecto urbanístico
- Estudios de Impacto Ambiental
- Estudios de Impacto Vial
- Proyectos de Rasantes
- Proyecto Ejecutivo

- Autorización de Ventas
- Constancia de terminación de obras y liberación de garantías

La urbanización se realiza por etapas y debe iniciarse antes de que comience la construcción de las viviendas con un desfase de tres meses aproximadamente.

Una vez que finaliza la proyecto urbanístico, éste se entrega completo para que se continúe con la construcción de las viviendas todo de acuerdo al programa de obra.

3.4 Etapa de Diseño Arquitectónico

Conociendo la ubicación del terreno en donde se va a establecer el nuevo fraccionamiento así como un costo inicial propuesto para el proyecto, se debe desarrollar el diseño arquitectónico de las viviendas con base a los siguientes requerimientos:

1. Requerimientos del Infonavit o cualquier institución crediticia
2. Planeación financiera inicial (presupuesto para el proyecto)
3. Estudio de mercado (necesidades y gustos del cliente, capacidad económica, etc.)

Conociendo todos los requerimientos, se realiza la primera propuesta de diseño arquitectónico, tanto en plantas como en alzados.

Una vez terminado el diseño arquitectónico, se envía al área de ingeniería para su aprobación estructural. El proyecto no cumple con los requerimientos de ingeniería se regresa al diseñador para que realice una nueva propuesta y una vez aprobada se manda al área de ventas y promoción para realizar una valuación de los costos y mercadotecnia, para determinar la rentabilidad del proyecto.

Si no es aceptado, se pide otra propuesta en caso contrario, es aceptado por encontrarse dentro del presupuesto y dentro de las características para competir en el mercado, por lo que se prosigue a realizar el proyecto arquitectónico ejecutivo.

3.5 Etapas de Ingenierías

El área de ingenierías comienza su intervención desde el diseño arquitectónico inicial para el proyecto (realizado con base en los requerimientos y costos), ya que se revisa la primera propuesta de acuerdo a los principios estructurales básicos; se revisa también el estudio de mecánica de suelos realizado al estudiar el terreno y se propone la cimentación más conveniente para el nuevo proyecto.

Cuando se realiza el proyecto ejecutivo se incluyen los planos constructivos referenciados y con especificaciones, memorias de cálculos, detalles estructurales, especificaciones todos ellos avalados por el perito responsable.

Es indispensable hacer revisiones del diseño estructural con el equipo de dicha área, proponer alternativas, hacer sugerencias y apoyar el personal de construcción.

Para el caso de los proyectos de vivienda de interés social, el departamento de diseño ha desarrollado varios prototipos de viviendas de diferentes tamaños (en metros cuadrados construidos) que se han aprobado tanto por el área de ventas y promoción como por el departamento de ingeniería y que adicionalmente cumplen con los requerimientos de las instituciones de crédito.

De esta manera, cada vez que inicia un nuevo proyecto, solo se estudia, con base en su localización y tipo de mercado, el prototipo más adecuado para el nuevo proyecto, se hacen las actualizaciones correspondientes de costos e ingenierías, se propone la cimentación de acuerdo al tipo de terreno y algo muy importante, se busca satisfacer las necesidades del cliente brindándole un proyecto cómodo, funcional y estéticamente bien proporcionado con la finalidad de dar confort y se promueva el buen trabajo de la empresa.

3.6 Etapa de Trámites y Permisos ante el Infonavit

Lo primero que se hace para ofertar ante el Infonavit es registrarse como contratista y renovar dicho registro cada año. Una vez registrados, la empresa debe formar una

carpeta con el expediente técnico del proyecto; el expediente incluye los siguientes datos:

- El proyecto arquitectónico completo. Plantas, alzados, detalles, etc., del o los prototipos de viviendas (revisado y aprobado por la empresa). En algunas ocasiones en el mismo fraccionamiento pueden existir uno o más tipos de viviendas.
- El proyecto de ingeniería completo. Memoria de cálculo firmada por el perito responsable, tipo de estructura y de cimentación, materiales, especificaciones, seguridad estructural, etc.
- El proyecto urbanístico completo. Planos de urbanización (lotes, manzanas, números oficiales, vialidades, etc.), factibilidad de los servicios, localización, uso de suelo, etc.
- Escrituras del terreno. Localización del predio, estudios de mecánica de suelos.
- Constatar que la licencia de construcción está en trámite.

Una vez que es formado el expediente técnico, se envía a Infonavit México (el original y tres copias) para su estudio y aprobación, al mismo tiempo, se entrega una copia en la delegación estatal correspondiente. También se paga una inscripción del 0.2% del monto total del proyecto.

Infonavit México esta formado por un concejo de administración tripartita que se reúne el último miércoles de cada mes para revisar todos los proyectos de vivienda recibidos y darles o no seguimiento. Dicho concejo esta formado por representantes del gobierno federal, los trabajadores y empresarios los cuáles después de revisar y estudiar cada proyecto a detalle desde los puntos de vista técnicos, jurídicos y financieros, deciden cuáles van a aceptar y cuales van a rechazar.

Cuando un proyecto es aprobado, el Instituto avisa a la empresa y le proporciona una hoja de aprobación para hacer la contratación correspondiente. Al hacer dicha contratación la empresa paga el 1% del monto total del proyecto al Infonavit México.

Se prosigue a firmar el contrato por las partes interesadas y por último el instituto da de alta el proyecto en la delegación correspondiente para poder continuar con el proyecto.

3.7 Etapa de Ventas y Promoción

El área de ventas y promoción como su nombre lo indica, es la encargada de promover las viviendas, conseguir los clientes y venderlas. Dentro de las funciones principales son las siguientes:

1. Brindar a los asesores de ventas todas las herramientas necesarias para que realicen su trabajo de la manera más eficiente.
2. Capacitar de manera continua a los asesores de ventas en cuanto a los tipos de créditos, estrategias de ventas, etc.
3. Publicitar el producto y buscar las mejores estrategias de ventas de viviendas. Para promover el producto se contrata a un publicista, el cuál en colaboración con el gerente de ventas y otros miembros de la empresa, determinan el nombre para el nuevo fraccionamiento, el logotipo, los colores, el tipo de publicidad, las estrategias de señalamiento, se realizan los planos de ubicación, rutas, plantas y alzados promocionales, etc.
4. Revisar a detalle el diseño arquitectónico, de ingeniería y de urbanización desde el punto de vista económico y su aceptación en el mercado. Determinar la rentabilidad del proyecto y de ellos depende si se aprueba o bien se rechaza para proponer nuevas alternativas y seguir con la oferta ante el Infonavit.
5. Cuando el Infonavit ya aceptó o bien durante el transcurso del trámite, esta área se encarga de conseguir los clientes a través de los asesores de ventas.

Los clientes pueden llegar a la inmobiliaria de la empresa en dos tipos de situaciones:

- a) Ser prospectos directos del Infonavit y una vez aprobado su crédito, buscar la vivienda que satisfaga sus necesidades y sus gustos; es decir, llegar a la inmobiliaria con el crédito aprobado listo para adquirir la vivienda.
- b) Buscar en primer lugar la inmobiliaria y a través de ella participar en la precalificación ante el Infonavit y en la solicitud de crédito.

3.8 Etapa de Construcción

La construcción del proyecto inicia cuando se da la orden de inicio de la misma. La construcción se realiza por etapas, debe realizarse el presupuesto de cada etapa, el cuál se autoriza por el área de finanzas tal como se autorizó el presupuesto del diseño arquitectónico y de ingeniería. También es muy importante realizar la requisición de los materiales, maquinaria, contratos de mano de obra, etc.

Ya iniciada la construcción, se llevan a cabo las supervisiones necesarias, se realizan los reportes de avances, y se hacen los pagos de materiales, maquinaria y mano de obra empleados para el proyecto.

Una vez terminadas las viviendas, el departamento de construcción realiza la revisión correspondiente de las mismas para proceder a entregarlas al departamento de ventas y promoción.

El departamento de ventas se encarga de entregar las viviendas a los clientes, las cuales deben estar totalmente terminadas, listas para ser habitadas y satisfacer las necesidades de los mismos.

3.9 Etapa de Post-Venta

En esta etapa ya se han entregado las viviendas a los clientes y se hace una serie de encuestas para obtener información a cerca del confort de la vivienda, así como de la calidad en que se encuentra toda la casa haciendo una indagación directamente con el cliente. El seguimiento se hace mes con mes y se extiende hasta mas de medio año, y posteriormente cada año, con el fin de que la empresa tenga contacto con los clientes.

Esta información es muy importante para la empresa debido a que en ella se centra mucho del futuro de los proyectos desarrollados por ella misma, ya que en mucho de los casos la mejor referencia es de "cliente a cliente" cuando se hace la recomendación a gente que este por adquirir un crédito, buscando la manera de que las opciones preferenciales sean sobre la misma empresa.

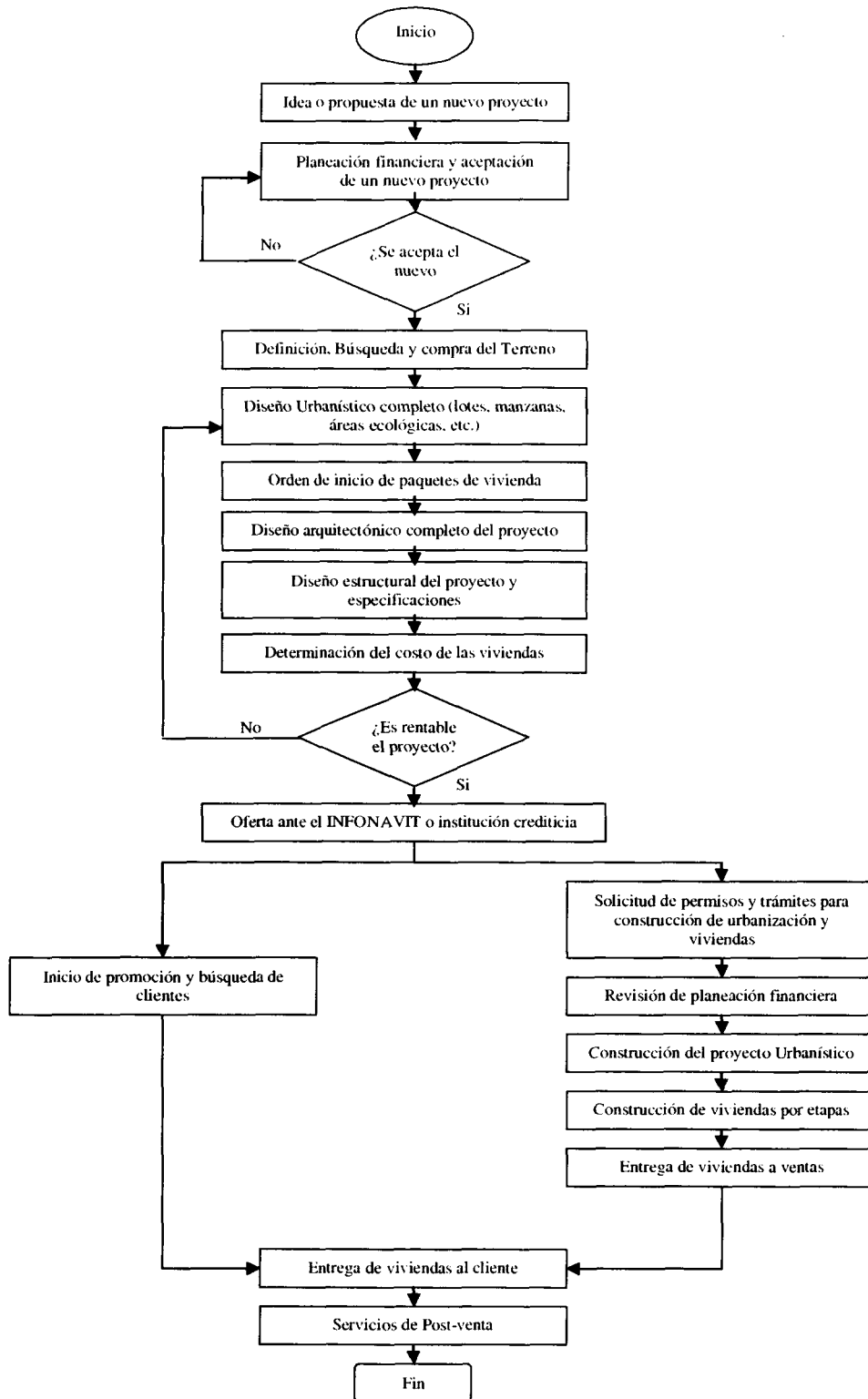


Figura 3.1 Diagrama del proceso de un proyecto de vivienda de interés social

Capítulo**4****Desarrollo Del Modelo
Conceptual (MGPEI)**

Dentro del marco de la industria de la construcción en nuestro país, día con día se requiere de mayor eficacia en el proceso de administrar un proyecto desde su etapa conceptual hasta la entrega recepción del inmueble y aún más allá, hasta las fases de mantenimiento durante su vida útil.

Existen muchas maneras de llevar a cabo los proyectos, así como existen innumerables técnicas para administrarlas, sin duda alguna, a través de los años se han afinado tanto los conceptos provocando que las ventajas competitivas se busquen en aspectos como la calidad, la productividad, la construcción sin pérdidas, etc. También dentro de la administración de las empresas de proyectos y en general las constructoras, han buscado vincular la mejor organización con la maduración del proyecto, tratando de encontrar nuevas alternativas que se ajusten a las políticas de la empresa y de las necesidades de cada proyecto. Se habla mucho de las Gerencias de Proyectos (GP`s) como consecuencia de una búsqueda de ejecución más dinámica pero a la vez más profesional de los proyectos por medio de los conceptos que se tienen probados en la industria de la manufactura, ciertamente estos lineamientos no se pueden reproducir en su totalidad, sin embargo, se pueden adaptar a las condiciones de la industria de la construcción mejorando sustancialmente, el desarrollo de estos.

Las GP's surgen como una necesidad de solventar trabajos que en mucho de los casos las mismas empresas no son capaces de llevar a cabo o bien no cuentan con el personal especializado en la materia. Podemos hablar de dos tipos de Gerencias de Proyectos considerando la manera en que están involucrados en el desarrollo de un proyecto en una empresa, pueden ser Gerencias de Proyectos Internas (GPI's) o Gerencias de Proyectos Externas (GPE's) (figura 3.1). Las primeras funcionan como departamentos dentro de las mismas empresas, las cuales se encargan de monitorear y supervisar los trabajos llevados a cabo por una empresa externa o subcontrato (Outsourcing) ó bien son ellas quienes se dedican al desarrollo de los proyectos en su totalidad. Las segundas son empresas que a manera general, no pertenecen a la empresa contratante y desarrollan los proyectos en forma de subcontrato, pero se trata de un subcontrato privilegiado por el hecho de tener casi el control absoluto del desarrollo del proyecto, ello implica su desenvolvimiento desde la definición del alcance, la planeación, la ejecución, el control hasta el cierre del proyecto. Desde luego que depende mucho de la forma en que se desee llevar a cabo los trabajos por parte del dueño, con esto me refiero a la manera en que se firme el contrato, pues existen muchas relaciones entre los dueños, empresas de diseño y constructoras que se acoplan según los requerimientos y condiciones del proyecto.

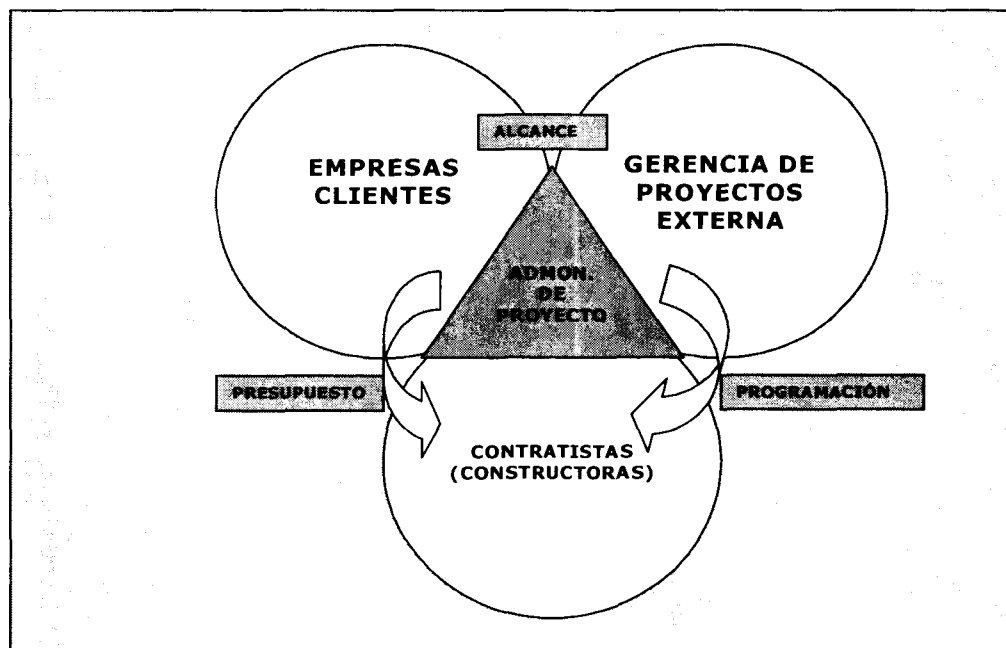


Figura 4.1 Modelo que ilustra la Gerencia de Proyectos Externa

[Adaptación de 20]

En esta tesis se estudia únicamente las Gerencias de Proyectos Externas y su vinculación con el sector inmobiliario, proponiendo un modelo que se hace llamar Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI).

Las GPE's son tan flexibles que se pueden integrar a un proyecto en cualquier fase de este aunque no es lo más recomendado. Lo óptimo es que las GPE's estén participando desde la etapa de inicio del proyecto, ello permitirá a la Gerencia desarrollar una buena estrategia para dar origen al proyecto y poder manejar todos los aspectos técnicos a detalle dentro del alcance, presupuesto, programación y calidad, sin embargo en muchos casos, la misma necesidad de los proyectos obligan a que las GPE's se integren en las diferentes etapas del proyecto, ya sea partiendo del inicio, o bien durante la planeación, la ejecución, el control o el cierre, aunque conforme la madurez del proyecto se va incrementando, la importancia de la administración profesional va cayendo en desuso debido a que no cumple con su finalidad de planeación básica. No obstante, se trabajaría como una forma correctiva de los malos manejos que se hicieron y que no deberían de existir, tratando de solucionar los errores pasados. Otra aplicación muy importante de las GPE's en el involucramiento en diferentes fases de proyecto y que no implica una manera correctiva, ya que está relacionada con la prestación de un servicio de supervisión o verificación de alguna área importante de las fases del proyecto como por ejemplo la calidad en los trabajos de construcción, o en el manejo de los proveedores, o bien en la papelería del cierre del proyecto, etc., esto puede significar una oportunidad de negocios para las gerencias considerando un retorno de capital a corto plazo sin que se necesite una inversión de mucho capital.

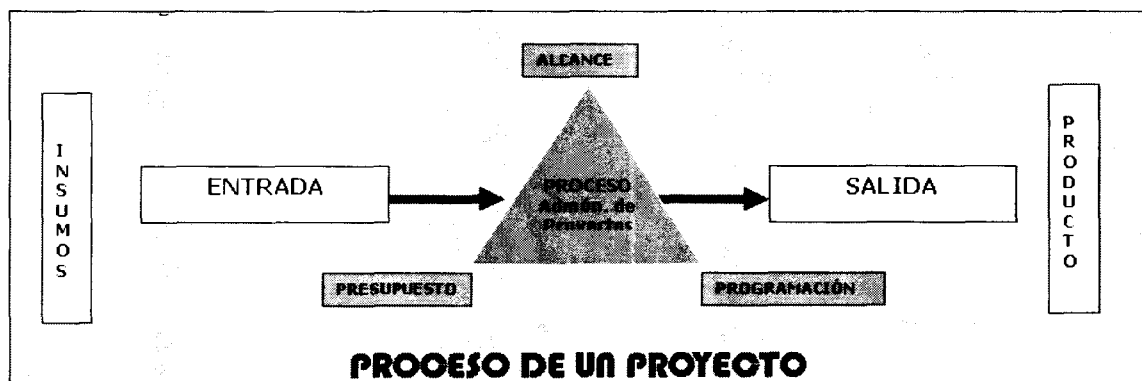


Figura 4.2 Proceso de un proyecto

[Adaptación de 21]

La idea de englobar este trabajo de tesis para manejar un enfoque total de la participación de la GPEI en el proyecto basado a inmuebles, es considerando el abatimiento de costos, evitando retrasos innecesarios, desorganización personal, falta de comunicación, incremento de riesgo, falta de abastecimiento de materiales, malas relaciones humanas, etc. Todo lo que pueda detener el proyecto y que se pueden evitar considerando una administración profesional de los proyectos.

El siguiente Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI) se vincula su integración al proyecto desde la etapa de inicio hasta la etapa de cierre del mismo, eso implica que la GPE tiene una integración total en el desarrollo del proyecto, sin embargo, debido a su flexibilidad puede interactuar en cualquier etapa del proyecto ver figura 4.3.

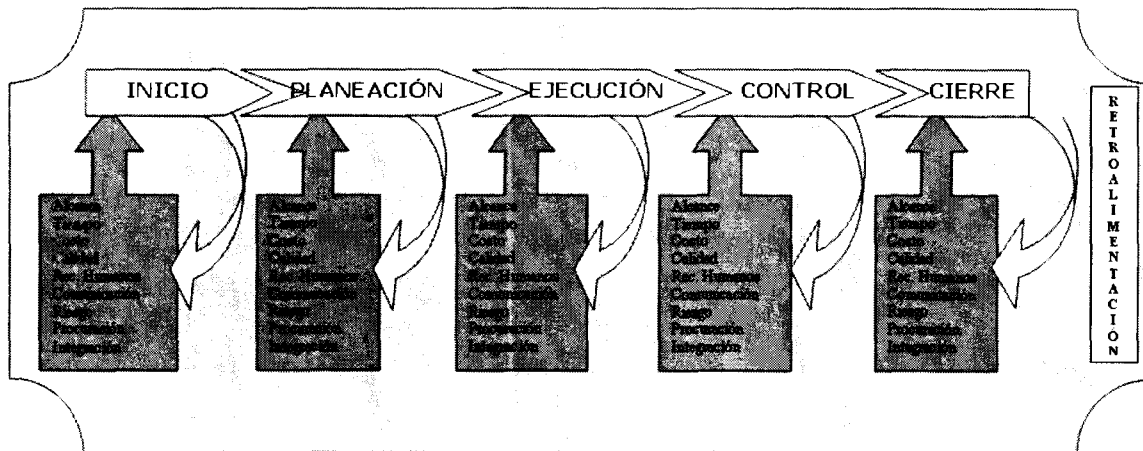


Figura 4.3 Modelo de Gerencia de Proyectos Externa para Inmobiliarias (MGPEI)

El MGPEI tiene que seguir una estructura lógica de aplicación de estrategias para su correcto funcionamiento, el proceso que se describe a continuación, esta considerando evitar cualquier falla que ponga en riesgo al proyecto por falta de organización interna de la misma gerencia, a su vez, también se hace un evalúo de las condiciones externas que pueden ser controlables, con fines de minimizar los riesgos que pudiesen alertar la integridad del proyecto, no obstante, en la práctica pueden suscitarse anomalías que queden fuera del alcance de la gerencia, tales como: decisiones políticas, desastres naturales, emergencias sociales, etc., las cuales no se consideran en este trabajo por estar fuera del alcance.

4.1. ETAPA DE INICIO DEL PROYECTO

Una organización comúnmente maneja un plan estratégico que le permite dirigir sus esfuerzos: al lograr su misión se logrará su visión. Es en esta etapa donde se conceptualiza el proyecto (figura 4.4).

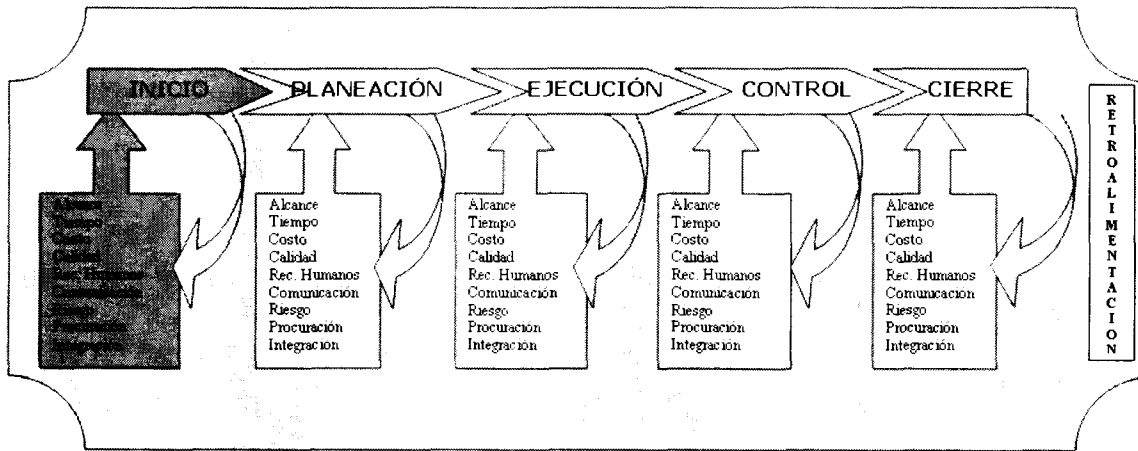


Figura 4.4 Etapa de inicio en el MGPEI

Los proyectos en general surgen de alguna o varias de las siguientes causas. [3]

1. Demanda del mercado
2. Petición del cliente
3. Necesidad del negocio
4. Requerimientos legales
5. Avances tecnológicos

Para el caso de las inmobiliarias, el surgimiento de los proyectos en general esta basado por cualquiera de los dos primeros puntos, dependiendo del ente patrocinador. El proyecto empieza con una necesidad del dueño de diseñar y construir una instalación para producir un producto o dar un servicio, por lo que el primer requerimiento del dueño es fijar objetivos, debiendo buscar una optimización de costo, tiempo y calidad, para ello la GP se auxilia de ciertas herramientas que le permitirán definir el alcance del proyecto.

A medida que la Gerencia de Proyectos (GP) avanza en un proyecto se tienen más participantes y se obtiene más información para definir el alcance, presupuesto y programa. Para poder controlar al proyecto se debe contar con una relación entre los tres aspectos, de tal modo que se puedan ver los efectos de cualquiera de ellos sobre los restantes. La GP tiene la responsabilidad durante el desarrollo del proyecto asegurar que se alcancen las expectativas del dueño, para que se cumpla esto, el debe participar activamente en esta fase, ya que el costo de la operación y mantenimiento son un factor de mayor importancia en el proyecto.

El dueño debe seleccionar un proceso a seguir para manejar sus proyectos y esta relacionado con el método de contratación a requerir, para ello debe de considerar los siguientes puntos:

- Recursos Disponibles
- Grado de Control que se quiera tener
- Grado de involucramiento
- Riesgo que se desee compartir entre el dueño y el contratista
- Importancia del costo y del programa

Definir las necesidades del dueño es el primer paso para definir el alcance del proyecto, situación que la GP tiene que considerar para formar el equipo del proyecto, pues si no se tiene claro, no es posible continuar con la definición del alcance. Una situación importante, es saber separar lo que se necesita de lo que se quiere. Debido a que siempre hay restricciones de tiempo y costo, el dueño debe desarrollar una definición del proyecto basado en necesidades.

El alcance del proyecto identifica todas aquellas actividades que se requieren para alcanzar las necesidades del cliente. El propósito de definir el alcance es proveer de suficiente información para identificar el trabajo a ser desarrollado y permitir al área de diseño proceder sin cambios significantes que afecten el presupuesto y programa del proyecto.

Antes de empezar el diseño el alcance debe de definir adecuadamente los "deliverables" o sea los documentos que se generarán.

Para asistir a la GP en este aspecto, se hace uso de diferentes técnicas que sirven de herramientas para definir el alcance como lo son: la lista de verificación (check list), Charter[1] o una herramienta como el PDRI (Índice de definición del proyecto).

Una vez que se ha tenido bien identificado el alcance del proyecto se procede a la siguiente etapa que corresponde a la planeación.

4.1.1 La lista de verificación (Check list)

Se trata de una herramienta auxiliar en la definición del alcance [15]. La información requerida depende del proyecto en cuestión pero se tienen una generalidades que pueden ser similares para los Proyectos de Vivienda de Interés Social como lo son:

Check List para un proyecto de Vivienda

a) Aspectos Generales.

- Contempla condiciones de flexibilidad,
- adaptación al medio,
- condiciones socioculturales,
- proyecto total de vivienda,
- etapas de la vivienda,
- calidad,
- costos,
- materiales,
- Etc.

b) Aspectos de Diseño.

- Espacios interiores de la vivienda,
- áreas exteriores,

a) Información del Sitio.

- Accesos al sitio,
- condiciones de clima,
- condiciones del suelo,
- terreno,
- adquisición de tierra,
- espacio disponible para construir,
- etc

b) Requerimientos regulatorios.

- Tramites ante el instituto financiero,
- permisos de construcción,
- requerimientos jurídicos,
- licencias,
- aspectos de seguridad,
- reglamentos locales,
- áreas de preservación,
- ambiente,
- régimen de propiedad,
- etc.

4.1.2 Charter

Esta herramienta tiene las siguientes utilidades [3]:

- Formaliza el inicio del proyecto
- Asigna al Gerente y le otorga autoridad y responsabilidad requeridas
- Facilita que el Gerente y su equipo comprendan el negocio, el porqué del proyecto y sus riesgos (restricciones y supuestos)
- Documenta las expectativas para entenderlas
- Capitaliza experiencias al revisar la información histórica relevante de proyectos anteriores de similar naturaleza.

Incluye los siguientes agentes:

- Justificación y/o propósito del proyecto
- Descripción del producto o servicio que generará el proyecto
- Entregables finales del proyecto
- Involucrados clave y sus expectativas
- Restricciones y supuestos
- Información histórica relevante
- Nombre y firma del Gerente del Proyecto y su patrocinador

¿CÓMO SE DESARROLLA?

Justificación y/o propósito del proyecto: Delimitar la descripción a tres párrafos

Descripción concisa del producto o servicio que el proyecto logrará: Entregables finales del proyecto; descripción especificada y medible de los productos que el proyecto debe entregar.

Involucrados clave y sus expectativas: Identificar a las personas y organizaciones activamente involucradas en el proyecto o aquéllos cuyos intereses sean afectados positiva o negativamente por el desarrollo o término del mismo. Definir y documentar quien es el Gerente, el Patrocinador y el Cliente.

- Determinar qué problemas desea resolver el cliente al utilizar algunos de los entregables específicos (necesidades del Cliente).
- Identificar si el Cliente espera ciertas funciones específicas del entregable final o ha definido especificaciones para el mismo (requerimientos del Cliente).

Restricciones y supuestos: entender límites y riesgos.

- Restricciones: factores que limitan al equipo ejecutor.
- Supuestos: factores que consideramos como verdaderos para efectos de planeación y que tendrán que confirmarse a medida que el proyecto avanza.

Información histórica relevante: Documentación de proyectos anteriores y similares. Esta metodología nos permite estandarizar la manera para manejar proyectos documentando los proyectos de inicio a fin. Al iniciar un nuevo proyecto, nos servirá de gran ayuda contar con los Charters y Planes de Proyectos anteriores; de similar naturaleza.

Obtener la autorización: Nombre y firma del Gerente del Proyecto y el Patrocinador.

Esta herramienta se debe de elaborar al inicio del proyecto y actualizarla al presentarse cambios posteriores.

4.1.3 PDRI (Índice de definición del proyecto)

El PDRI es una herramienta que provee a la industria de la construcción numerosos beneficios, entre ellos se encuentran los siguientes [23]:

- Funciona como lista de verificación para determinar los pasos a seguir en la definición del alcance del proyecto.
- Es un estándar para evaluar el grado en que el alcance del proyecto está definido para facilitar el análisis de riesgo, predecir las escalatorias, etc.
- Es una forma de monitorear el progreso en las diferentes fases durante el esfuerzo de planeación.
- Es una herramienta que ayuda en la comunicación y promueve la alineación entre los dueños y contratistas mediante la detección de áreas pobremente definidas.
- Permite contrarrestar diferencias entre los participantes del equipo al usar una base común en la evaluación del proyecto.
- Es una herramienta de capacitación para organizaciones e individuos a través de la industria.
- Es una herramienta de benchmarking para evaluar el grado en que la definición del alcance está completa en comparación con el desempeño de proyectos pasados, y predecir la probabilidad de éxito de futuros proyectos.
- Es una herramienta de soporte para la toma de decisiones.

- Puede ser utilizado en cualquier proyecto individual, pequeño o grande.
- Rápido y fácil de utilizar.

El PDRI es una herramienta que cuantifica, pondera y evalúa el nivel de desarrollo del **alcance** del proyecto antes de desarrollar los documentos constructivos del mismo.

Fue diseñado para aplicarse en diferentes tiempos durante el ciclo de vida del proyecto, pero no después de que se desarrollen los documentos de construcción.

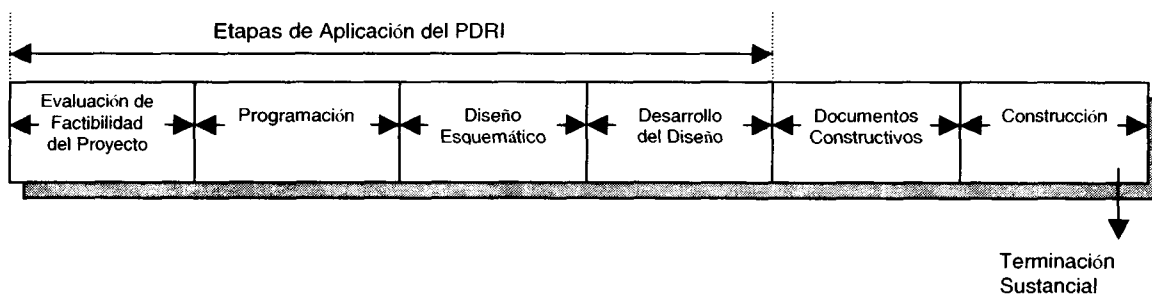


Figura 4.5 Aplicación del PDRI
[Adaptación de 18]

INSTRUCCIONES DE USO

1.-Para calificar los elementos, se requiere la hoja de evaluación. Se recomienda leer la descripción detallada de los elementos y la lista de conceptos a considerar. Una lista de conceptos puede ser la siguiente:

SECCION I. BASES DE LA DECISION DEL PROYECTO

SECCION II. BASES DE DISEÑO

A. Estrategia de Negocio

- A1. Requerimientos de uso del Edificio
- A2. Justificación del Negocio
- A3. Plan de Negocios
- A4. Análisis Económico
- A5. Requerimientos de Instalaciones
- A6. Alteración por Expansión Futura
- A7. Consideraciones para la Selección del Sitio
- A8. Establecimiento de los Objetivos del Proyecto

B. Filosofía del Dueño

- B1. Filosofía de la Confiabilidad
- B2. Filosofía del Mantenimiento
- B3. Filosofía de la Operación
- B4. Filosofía del Diseño

C. Requerimientos del Proyecto

- C1. Proceso de Análisis-Valor
- C2. Criterio de Diseño del Proyecto
- C3. Evaluación de las Instalaciones Existentes
- C4. Alcance del Trabajo
- C5. Programa del Proyecto (calendario)
- C6. Costo Estimado del Proyecto

SECCION III ENFOQUE DE EJECUCION

H. Estrategia de Abastecimiento

- H1. Identificar Materiales y Equipos Críticos y tiempo largo de entrega
- H2. Procedimientos de Abastecimiento y Planes

J. Generación de Documentos

- J1. Requerimientos de Modelación/CAD
- J2. Formas de Documentación

K. Control del Proyecto

- K1. Control y Aseguramiento de la Calidad del Proyecto
- K2. Control del Costo del Proyecto
- K3. Control del Programa (calendario) del Proyecto
- K4. Administración del Riesgo
- K5. Procedimientos de Seguridad

L. Plan de Ejecución del Proyecto

- L1. Organización del Proyecto
- L2. Requerimientos para Aprobación del Cliente
- L3. Forma de Administración del Proyecto
- L4. Enfoque del Plan de Diseño y Construcción
- L5. Requerimientos Substanciales de Terminación del Proyecto

D. Información del Sitio

- D1. Layout del Sitio
- D2. Inspección del Sitio
- D3. Información Civil Geotécnica
- D4. Reglamentos Gubernamentales
- D5. Evaluación Ambiental
- D6. Fuentes de Servicios, condiciones de abastecimiento
- D7. Consideraciones de Seguridad del Sitio
- D8. Tratamiento Especial del Agua y de los Desperdicios

E. Programación Arquitectónica

- E1. Descripción del Programa
- E2. Lista de Espacios del Edificio
- E3. Diagramas globales de relación entre espacios.
- E4. Diagramas Verticales
- E5. Crecimiento Futuro y Desarrollo por Fases
- E6. Requerimientos de Circulación y Espacios Abiertos
- E7. Diagramas de Relación Funcional Espacio por Espacio.
- E8. Requerimientos de Instalaciones para carga, descarga y almacenamiento
- E9. Requerimientos de Transporte
- E10. Acabados del Edificio
- E11. Hojas de Información de los Espacios
- E12. Mobiliario y equipos
- E13. Consideraciones de Tratamiento de Ventanas

F. Parámetros de Diseño Edificio/Proyecto

- F1. Diseño Civil de Áreas Exteriores
- F2. Diseño Arquitectónico
- F3. Diseño Estructural
- F4. Diseño Mecánico
- F5. Diseño Eléctrico
- F6. Requerimientos de Seguridad del Edificio
- F7. Análisis de Constructabilidad

Elementos a Calificar con el PDRI

2.-Todos los elementos tienen 5 valores pre-asignados, uno para cada nivel de definición posible. El siguiente paso es escoger el nivel (0,1, 2, 3, 4, 5).

El rango de evaluación es el siguiente:

- 0 = No Aplicable
- 1 = Definición Completa
- 2 = Deficiencias Mínimas
- 3 = Algunas Deficiencias
- 4 = Deficiencias Mayores
- 5 = Definición Incompleta o Pobre

3.-Escribir la calificación que corresponde al nivel de definición escogido en la Columna "Calificación".

Esto se hace para cada uno de los 64 elementos de la Hoja de Evaluación.

4.-Todas las calificaciones de los elementos y categorías deben ser sumadas para obtener el PDRI global.

Una calificación global de 200 indica que el alcance está definido lo suficientemente bien para seguir adelante con la ejecución del proyecto.

CATEGORIA Elemento	Nivel de Definición						Calificación
	0	1	2	3	4	5	
A. ESTRATEGIA DE NEGOCIO							
A1. Requerimientos de uso del Edificio	0	1	12	23	33	44	
A2. Justificación del Negocio	0	1	8	14	21	27	
A3. Plan de Negocios	0	2	8	14	20	26	
A4. Análisis Económico	0	2	6	11	16	21	
A5. Requerimientos de Instalaciones	0	2	9	16	23	31	
A6. Alteración por Expansión Futura	0	1	7	12	17	22	
A7. Consideraciones para la Selección del Sitio	0	1	8	15	21	28	
A8. Establecimiento de los Objetivos del Proyecto	0	1	4	8	11	15	
TOTAL CATEGORIA A							
B. FILOSOFIA DE USO							
B1. Filosofía de la Confiabilidad	0	1	5	10	14	18	
B2. Filosofía del Mantenimiento	0	1	5	9	13	16	
B3. Filosofía de la Operación	0	1	5	8	12	15	
TOTAL CATEGORIA B							
C. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO							
C1. Proceso de Análisis-Valor	0	1	6	10	15	19	
C2. Criterio de Diseño del Proyecto	0	1	7	13	18	24	
C3. Evaluación de las Instalaciones Existentes	0	2	7	13	19	24	
C4. Alcance del Trabajo	0	1	5	9	13	17	
C5. Programa del Proyecto (calendario)	0	2	6	11	15	20	
C6. Costo Estimado del Proyecto	0	2	8	15	21	27	
TOTAL CATEGORIA C							
TOTAL SECCION I							

Figura 4.6 Tabla ilustrativa de la calificación del PDR

4.2 ETAPA DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO

Al iniciar esta etapa del proyecto, los objetivos, las metas, los entregables y expectativas que se han revisado en la definición del alcance por medio de las herramientas antes mencionadas, corresponden a lo **qué** se pretende lograr en el proyecto, ahora se requiere planear las estrategias para saber **cómo** se va a lograr.

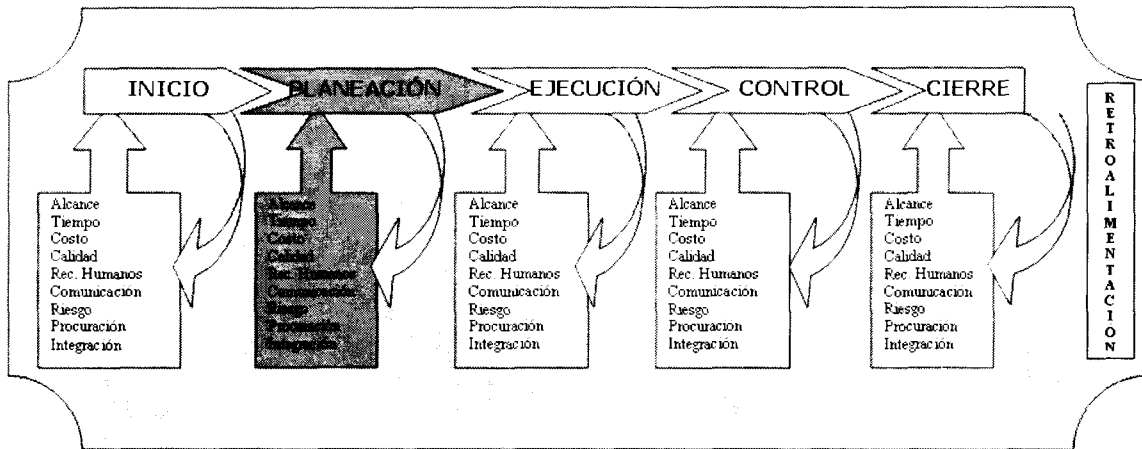


Figura 4.7 Etapa de Planeación del MGPEI

El resultado de esta etapa nos dará un análisis que involucre las nueve áreas que conforman todo el esquema, debido a que si únicamente se considera el tiempo y el costo, no se generará un plan confiable contra el cual se pueda comparar el desempeño, pues al momento que el resto de las nueve áreas ejerzan su influencia, dicho plan sufre cambios, lo que impide que nuestro control veraz, confiable y efectivo [3].

4.2.1 ADMINISTRACIÓN DEL ALCANCE

Durante la administración del Alcance se debe de asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y sólo el trabajo requerido para concluir el proyecto exitosamente.

4.2.1.1 Declaración del Alcance.

A partir del análisis realizado con la lista de verificación, charter o PDRI, el Gerente y su equipo podrán ampliar la Declaración del Alcance del proyecto para asegurar que el cliente, el Patrocinador y el equipo confirmen cómo serán los entregables del proyecto. Partimos de los entregables finales y expectativas, donde descompondremos dichos entregables en subentregables o entregables parciales con sus descripciones y criterios de aceptación.

Es importante destacar que cada proyecto y cada fase del proyecto tienen dos clases de entregables. Los entregables del proyecto (productos y servicios), así como los entregables de la Administración del Proyecto, pues cada proyecto requiere una administración ya sea formal o informal.

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Asegura que tanto el Cliente, como el patrocinador y el equipo del proyecto confirmen cómo serán los entregables finales del proyecto.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Descripción de los entregables finales y subentregables. <input type="checkbox"/> Fases del proyecto, cuando así convenga.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Describir en dos o tres párrafos cada uno de los entregables finales. <input type="checkbox"/> Determinar los criterios de aceptación de cada entregable final. <input type="checkbox"/> Definir las fases del proyecto cuando así convenga. <input type="checkbox"/> Obtener los sub-entregables de cada fase del proyecto o directamente desglosar cada entregable final en 3 a 6 sub-entregables. <input type="checkbox"/> Describir cada sub-entregable <input type="checkbox"/> Determinar los criterios de aceptación para cada uno de los sub-entregables.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Establecerla durante el desarrollo del Plan y actualizarla a lo largo del proyecto, en caso de que haya algún cambio en el Alcance.

4.2.1.2 Desglose Estructurado del Trabajo (WBS)

Con esta herramienta se permite desglosar los sub-entregables hasta llegar a su nivel de control más viable es decir, los paquetes de trabajo, permitiendo que en cada uno de ellos puede ser:

- Asignado a responsables o empresas,
- Programado,
- Costeado, y
- Monitoreado

Su desarrollo va de lo general a lo particular y con el queda definido en su totalidad el Alcance. Lo que no este incluido en esta estructura no lo consideramos como parte del proyecto.

¿Para qué sirven?

- Organiza y **define el alcance total del proyecto** mediante una estructura orientada a entregables, que incluye a todos los elementos del proyecto.
- El trabajo ajeno al WBS esta fuera del Alcance del proyecto, y por lo tanto **no** será realizado.

¿Qué incluye?

- Fases del proyecto y de la Administración del mismo.
- Entregables, sub-entregables, sub-sub-entregables, etc., hasta los paquetes de trabajo.

¿Cómo desarrollarla?

- Partimos de la declaración del Alcance, desglosando el proyecto en entregables y sub-entregables.
- Determinar el formato a utilizar ya sea de forma tabular o gráfica.
- Identificar entregables adicionales al nivel superior necesarios para completar el Alcance del proyecto.
- Analizar cada entregable de Nivel 1, para determinar su elemento de nivel inferior próximo, Nivel 2.
- Analizar cada entregable del Nivel 2, para determinar su

elemento de nivel próximo, Nivel 3.

- Continuar el desglose con suficiente detalle de manera que permita estimar, monitorear y controlar efectivamente.
- Validar el WBS y obtener su aprobación.

Cuestiones que debemos de hacernos en equipo para el desarrollo de la WBS:

- ¿La lista de entregables describe completamente y satisface la descripción del proyecto?
- ¿Todos los entregables están contenidos en la descripción del proyecto?
- ¿Estará el cliente satisfecho de recibir estos y **sólo** estos entregables?
- ¿Puede asignarse claramente cada entregable a una persona u organización?
- ¿Están descritos claramente los entregables?

En junta de equipo con expertos revisar que el WBS esté correcto:

- Identificar cualquier entregable que haya sido ignorado, que esté fuera del alcance, o que esté confuso o ambiguo;
- Realizar las correcciones necesarias al WBS;
- Revisar el WBS con los involucrados claves para obtener su retroalimentación y aceptación.
- Revisar el WBS con el Patrocinador y recibir su aprobación formal.

¿Cuándo utilizarla?

- Establecerla durante el desarrollo del Plan y actualizarla a lo largo del proyecto, en caso de que haya algún cambio en el Alcance.

4.2.2 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Esta etapa permite lograr el mejor desempeño de las personas participantes en el proyecto.

A continuación presentamos dos herramientas que ayudan en la planeación de los recursos humanos.

- Diagrama Organizacional del Proyecto
- Matriz de Roles y Funciones

4.2.2.1 Diagrama Organizacional

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• Es una representación gráfica que utilizamos para definir la línea de autoridad, la dependencia organizacional y la toma de decisiones.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• Personas, compañías y dependencias organizacionales. Deben considerarse todas las organizaciones involucradas, tanto internas como externas, directivos y ejecutores.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un organigrama indicando el orden jerárquico de las organizaciones involucradas y personas a cargo.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Prepararla durante el desarrollo del Plan y actualizarla a lo largo del proyecto.

4.2.2.2 Matriz de Roles y Funciones

Una de las herramientas que ayudan a plantear y lograr dicha integración es una Matriz de Roles y Funciones, la cual nos permite confirmar con los involucrados clave dónde requerimos que apliquen sus conocimientos y habilidades con el fin de lograr el mejor aprovechamiento del equipo.

- ¿Para qué sirven?**

 - Herramienta basada en la WBS, que integra a los involucrados en el proyecto y asegura la distribución adecuada de roles (quién hace qué), y funciones (quién decide qué).

- ¿Qué incluye?**

 - Incluye todo el trabajo expuesto en el WBS, y las personas clave, sus roles y funciones.

- ¿Cómo desarrollarla?**

 - Elaborar una matriz, donde en la columna izquierda se incluyan todos los entregables del WBS y en el renglón superior los nombres de los involucrados.
 - En cada una de las celdas incorporaremos el rol o la responsabilidad, por ejemplo: autoriza, participa, coordina, ejecuta, elabora y revisa. Podemos adaptar la definición de roles de requerimientos personales o de la empresa, siempre que logremos una comunicación efectiva.

- ¿Cuándo utilizarla?**

 - Se diseña durante el desarrollo del Plan y actualizarla a lo largo del proyecto.

4.2.3 ADMINISTRACIÓN DE LA COMUNICACIÓN

El lograr una comunicación efectiva entre los involucrados asegura la oportuna y apropiada generación, recolección distribución, archivo y disposición final de la información del proyecto.

La cantidad de información que transmitamos depende mucho de cada Cliente, de cada proyecto, por lo que es necesario planear tanto los contenidos y las frecuencias, como considerar las personas involucradas en las comunicaciones del proyecto.

A continuación presentamos cuatro herramientas que se utilizarán en la planeación de la comunicación:

- Matriz de Comunicación
- Calendario de Eventos
- Estatus Semanal
- Estatus Mensual

4.2.3.1 Matriz de Comunicación

- Para el directivo la información debe ser concisa, relevante y gráfica. Para el patrocinador, el equipo y los miembros debe ser detallada para fines de control.
- No asumir que las personas que reciben un reporte lo han leído o entendido. Establecer contenidos de consenso, asegure el entendimiento del reporte y haga ajustes hasta confirmar que la persona lo comprenda y lo pueda explicar.
- Si la contraparte no sabe que reporte requerirá, entonces se tendrá que ofrecer alternativas de formatos para que identifique la información que desea recibir.

¿Para qué sirven?

- La utilizamos para mantener informados a los involucrados y asegurar una comunicación efectiva. Facilita la toma oportuna de decisiones y la tranquilidad de los involucrados clave.

¿Qué incluye?

- Lista de reportes de avance y contenidos.
- Documentos de planeación relevantes y contenidos.
- Lista de distribución.
- Periodicidad de la distribución.
- Medio de la distribución de la información.
- Responsable de emitir el reporte.

¿Cómo desarrollarla?

- Colocar, en la primera columna de la izquierda, a los involucrados relevantes por empresa o Departamento y en la segunda columna, su rol.
- Incluir en cada celda de los dos renglones superiores, el

tipo de reporte o documento y su periodicidad.

- Indicar en cada celda son símbolos el medio a utilizar: e-mail o impreso, y señalar quién genera la información.

¿Cuándo utilizarla?

- Se diseña durante la planeación y se actualiza a lo largo del proyecto.

4.2.3.2 Calendario de Eventos

El programar desde el principio las fechas y horas para recepción de facturas y entrega de pagos, optimiza el tiempo dedicado al proyecto por parte de la organización y el Gerente del Proyecto. Es importante prever que muchos proyectos requieren de una periodicidad de pagos diferentes a los establecidos por la empresa y el definir un programa permite dar a conocer eficientemente la información. Es muy posible que existan contratos con pagos semanales, cuando la política organizacional sólo considera pagos quincenales. En muchas ocasiones, contrataremos los mejores proveedores que por su naturaleza, no tienen la capacidad de financiar a los clientes.

¿Para qué sirven?

- Permite la visión gráfica completa de los eventos más importantes a lo largo del calendario del proyecto, facilitando la integración de sus objetivos.

¿Qué incluye?

- Fechas de los eventos repetitivos relevantes del proyecto como:
 - Reuniones,
 - Pagos,
 - Tramite de facturas,
 - Fechas de entregables parciales y final,
 - Hitos o eventos clave,
 - Entrega de reportes mensuales,
 - Etc.

- ¿Cómo desarrollarla?**
 - Señalar cada evento relevante en un calendario con todo el proyecto. Utilizando simbología gráfica.
- ¿Cuándo utilizarla?**
 - Elaborarla durante la planeación y actualizarla a lo largo del proyecto.

4.2.3.3 Estatus Semanal

El Estatus Semanal representa una herramienta muy útil para mantener informados a los involucrados. Es muy difícil que un proyecto se salga de control cuando se tiene la información confiable, a tiempo, e identifiquemos las desviaciones oportunamente, para definir e implementar la acción correctiva requerida. Revisar las prioridades semanales ayuda a confirmar y dirigir los esfuerzos del equipo hacia la obtención de los resultados esperados.

- ¿Para qué sirven?**
 - Permite confirmar prioridades semanales, presentando un indicador de tiempo, costo, riesgo, abastecimientos, cambios y avances generales.
- ¿Qué incluye?**
 - Prioridades de la semana y plan de acción, es decir,
 - ¿qué debe hacerse la próxima semana?
 - Amenazas - ¿qué situaciones pueden volverse críticas?
 - Áreas de oportunidad - ¿qué podemos mejorar?
 - WBS resumido, con fechas de inicio, avances y terminación.
 - Lo programado contra lo real y sus diferencias.
 - Curva S del Valor Ganado.
 - Fechas Clave (cumplimiento de entregas parciales y final).
 - Lecciones Aprendidas.
 - Cambios relevantes de la última semana que incluyen el importe acumulado de costos por cambios a la fecha.
 - Control Presupuestal (Presupuesto actual, costo total

- proyectado, ahorros/sobrecostos.
 - Estatus de abastecimientos clave.
- ¿Cómo desarrollarla?**
- Diseñar un formato para su proyecto que considere la información anterior, o la más relevante en su caso.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Se establece el formato y los contenidos generales durante el desarrollo del Plan y se genera y distribuye según la Matriz de Comunicación a lo largo del proyecto. Debe ajustarse de acuerdo a las necesidades del Cliente.

4.2.3.4 Reporte Mensual

El Reporte Mensual apoya a la comunicación efectiva, dando a conocer puntualmente sobre lo acontecido en el proyecto. Además, presenta recomendaciones para cumplir los objetivos y lograr la mejora continua.

- ¿Para qué sirven?**
- Informa mensualmente a los involucrados claves y al Cliente sobre el desempeño del proyecto y presenta recomendaciones sobre tendencias, áreas de oportunidad y prioridades.
- ¿Qué incluye?**
- ¿Qué ha pasado?
 - Logros,
 - Desviaciones.
 - Recomendaciones:
 - Acciones correctivas,
 - Áreas de oportunidad,
 - Riesgos,
 - Tendencias,
 - Prioridades.
 - Estatus de Definición del Alcance.

- Estatus de Tiempo.
 - Estatus del Presupuesto.
 - Estatus de la Calidad.
 - Estatus de Riesgos.
 - Estatus de Abastecimientos.
 - Documentación fotográfica, si aplica.
- ¿Cómo desarrollarla?**
- Diseñar un formato para el proyecto que incluya la información anterior, o lo más relevantes, en su caso.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Diseñar el formato y contenidos generales durante el desarrollo del Plan y generar y distribuir según la Matriz de Comunicación, a lo largo del proyecto. Ajustarla de acuerdo con las necesidades del Cliente.

4.2.4 ADMINISTRACIÓN DEL TIEMPO

Una de las funciones más importantes de la Administración de Proyectos concierne en la planeación y control de la duración del proyecto. El programa de éste es de suma importancia, pues provee la integración a lo largo del tiempo para coordinar los trabajos de todos los integrantes.

4.2.4.1 Programa del Proyecto

- ¿Para qué sirven?**
- Herramienta que desglosa los entregables del WBS en términos de actividades, incluyendo la interrelación entre ellas y su secuencia a lo largo de la duración del proyecto, de cada fase, de cada entregable y de cada actividad.
 - Permite identificar las actividades críticas, es decir, actividades que afectan directamente la fecha de terminación del proyecto.
- ¿Qué incluye?**
- WBS detallado en actividades. Cuando sea requerido desarrollar el SBS (Schedule breakdown structure – desglose estructurado del programa).
 - Duraciones

- Interrelación entre actividades predecesoras y sucesoras:
 - **SS** (Start to Start – inicio a inicio), indica que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto termine la actividad predecesora.
 - **FS** (Finish to Start – término a inicio), expresa que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto termine la actividad predecesora. Este tipo de relación es la más usual.
 - **SS+80%** significa que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto la actividad predecesora logre un avance del 80%.
 - **SS+1 día** indica que la actividad sucesora puede iniciar tan pronto la actividad predecesora avance un día.
 - **FF** (Finish to Finish - término a término) indica que la actividad sucesora no podrá terminar hasta que la actividad predecesora termine.
 - Fechas de inicio y término.
- ¿Cómo desarrollarla?**
- Considerando como base el mapa de entregables, definir las actividades (WBS a niveles de tareas o actividades).
 - Para cada actividad, identificar sus actividades predecesoras y sucesoras.
 - Calcular las duraciones y establecer la fecha de inicio.
 - Utilizar un programa computacional como MsProyect, primavera, Timeline, etc.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Se establece durante el desarrollo del Plan y actualizarla conforme acordemos con los involucrados.

Consideraciones para preparar el programa del proyecto.

- Una vez que establecemos el SBS, debemos desglosar las actividades correspondientes a cada entregable, sub-entregable y sub-sub-entregable.
- Para cada actividad o unidad de trabajo debemos identificar actividades predecesoras, para establecer las correspondientes dependencias entre actividades. La relación entre una actividad y sus predecesoras podría ser de la siguiente naturaleza:
 - Terminada completamente la actividad predecesora podremos iniciar la actividad de estudio (FS).
 - Iniciada la actividad predecesora podremos comenzar la actividad en estudio (SS).

- Aplicando porcentajes de avance a las actividades predecesoras para el inicio de la actividad en estudio (1SS+50%).
- Preveamos un cierto número de días u otras unidades de tiempo después de iniciar o antes de terminar la actividad predecesora. (1SS+1 día).
- Tan pronto como se definan las actividades por realizar y sus interrelaciones obtendremos el Programa del Proyecto. Esto queda representado mediante una Red de Actividades ligadas. Es muy importante revisar con detalle la logística y secuencia entre actividades.
- El siguiente paso considera el asignar duraciones a cada actividad, y establecer la fecha de inicio del programa. Comúnmente se determina la duración de las actividades con base en la experiencia, consultando con los integrantes del equipo. Asimismo, se calcula la duración con base en la cantidad de trabajo y los rendimientos esperados. Al final de esta tarea, obtendremos el Programa del Proyecto.
- Se revisa a continuación con detalle la congruencia y la lógica entre los tiempos de inicio y terminación de las diversas actividades, sus duraciones, así como la nivelación de sus recursos y el tiempo de conclusión de cada fase y del proyecto total. Con el uso de sistemas de computo, el modificar duraciones, interrelaciones, actividades, nivelación de recursos, etc., sumamente sencillo y rápido, lo cual permite realizar diversos análisis con diferentes condiciones y responder a las preguntas como:
 - ¿Qué pasa si tal actividad se demora?
 - ¿Qué pasa si adelanto tal actividad?
 - ¿Cuáles actividades son prioritarias o de holgura menor?
 - ¿Cuáles son mis actividades críticas (cero holguras)?
 - ¿Cuándo es el tiempo óptimo para pagar anticipos de suministros?
 - ¿Cuándo debo decidir tal cosa?
 - Otras.
- El programa deberá contener las actividades e interrelaciones entre éstas, para cada una de las frases o entregables principales del proyecto, esto es siguiendo la estructura principal del WBS.

4.2.5 ADMINISTRACIÓN DEL COSTO

En este apartado el objetivo principal es asegurar que el proyecto concluya dentro del presupuesto aprobado. Para lograr tal objetivo contamos con tres herramientas que nos ayudarán a realizar la planeación del costo de manera efectiva:

- Estimados de Costos
- Presupuesto Base (Baseline)
- Programa de Erogaciones

4.2.5.1 Estimados de Costos

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• La utilizaremos para calcular el costo del proyecto, que servirá como soporte para desarrollar el Presupuesto Base.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• WBS.• Unidades.• Cantidades.• Precios unitarios (material, mano de obra, subcontratos, equipos y costos indirectos).• Importes.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Crear una hoja de cálculo con la siguiente información en las columnas: WBS, unidad, cantidad, precio unitario, e importe.• Calcular el costo total o importe, sumando los montos de cada partida del WBS.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Elaborarla durante el desarrollo del plan y actualizarla continuamente para equilibrar la relación Alcance-Programación-Presupuesto. Una vez autorizado convertimos el Estimado de Costos en el Presupuesto Base.

4.2.5.2 Presupuesto Base (Baseline)

- | | |
|-----------------------------|---|
| ¿Para qué sirven? | <ul style="list-style-type: none">• Es una gráfica del presupuesto acumulado a lo largo del tiempo y sirve como base contra la cual comparar el desempeño del proyecto en el tiempo y costo. (Mediante la herramienta de control llamada Earned Value o Valor Ganado. |
| ¿Qué incluye? | <ul style="list-style-type: none">• Estimado de Costos autorizado que equivale al Presupuesto Base.• Programa del Proyecto. |
| ¿Cómo desarrollarla? | <ul style="list-style-type: none">• Asignar a las partidas del WBS en el programa, un monto presupuestal prorrateado a través de su duración en el proyecto. |
| ¿Cuándo utilizarla? | <ul style="list-style-type: none">• Establecerla al elaborar el Plan del Proyecto y actualizarla según el Sistema de Control de Cambios. |

4.2.5.3 Programa de Erogaciones

- | | |
|-----------------------------|---|
| ¿Para qué sirven? | <ul style="list-style-type: none">• Proyecta el importe de recursos financieros requeridos para el proyecto a través del tiempo. |
| ¿Qué incluye? | <ul style="list-style-type: none">• Presupuesto Base.• Programa del Proyecto.• Forma de pago para cada paquete de contratación. |
| ¿Cómo desarrollarla? | <ul style="list-style-type: none">• Establecer las fechas de pago para cada paquete de contratación de acuerdo con el programa. |

- Sumar todos los importes de todos los paquetes, por periodos.
 - Obtener el importe acumulado por periodo y graficar con una curva S de erogaciones a través del tiempo.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Establecerla durante el desarrollo del Plan, cuando se definan los paquetes de contratación y actualizarla según se vayan contratando con base en el Sistema de Control de Cambios.

4.2.6 ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD

Una herramienta que nos permite la planeación de la calidad es el Diagrama Causa-Efecto / Lista de Verificación.

- ¿Para qué sirven?**
- Identificar todas las actividades necesarias para lograr satisfacer los requerimientos de la calidad establecidos tanto del Charter, Check list o PDRI, y la Declaración del Alcance, así como durante el desarrollo del diseño.
 - También la usaremos para identificar las causas raíz de los problemas de calidad y así tomar la acción correctiva necesaria para la mejora continua. Enfoque más hacia las causas que hacia los síntomas.
 - La Lista de Verificación confirma efectivamente el desempeño de los factores incluidos en el Diagrama Causa-Efecto con fines preventivos.
- ¿Qué incluye?**
- Entregables con sus criterios de aceptación.
 - Factores indispensables para lograr dichos criterios (causales).

- ¿Cómo desarrollarla?**
- Dependiendo del problema a analizar, se establece el efecto deseado en el extremo derecho, marcando una línea horizontal.
 - Derivar la causa principal para dicho efecto.
 - Integrar factores indispensables que influyen en cada una de las causas principales.
 - Una vez depurado, vaciar la información en un formato de listado, donde incluimos la fecha programada de revisión, estatus, fecha de revisión real, observaciones y firma.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Establecerla durante el desarrollo del Plan y utilizarla durante la ejecución del proyecto para asegurar la calidad.

4.2.7 ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO

La esencia de la Administración del Riesgo está en prever continuamente posibles problemas para llevar a cabo acciones a tiempo en vez de improvisar y buscar soluciones tardías. Dos herramientas que nos pueden auxiliar para una correcta planeación del riesgo so:

- Mapa de Riesgo
- Matriz de Administración de Riesgo

4.2.7.1 Mapa de Riesgo

- ¿Para qué sirven?**
- Para identificar y cuantificar riesgos, definiendo qué amenazas debemos controlar y qué oportunidades hay que aprovechar.

- ¿Qué incluye?**
- Riesgos.
 - Oportunidades por aprovechar.

- Cuantificaciones o evaluaciones de riesgos.
 - Definición de amenazas y oportunidades por aprovechar.
- ¿Cómo desarrollarla?**
- Con el apoyo de expertos, se identifican los riesgos que se pueden presentar en nuestro proyecto.
 - Asignar a cada riesgo un valor del 1 al 5 en función de la probabilidad de que suceda; donde 1 es poco probable y 5 es muy probable.
 - Igualmente, asignar a cada riesgo un valor del 1 al 5 en función del impacto que tendría en caso de presentarse, donde 1 es bajo impacto y 5 es alto impacto.
 - Multiplicar para cada riesgo identificado, su probabilidad por su impacto, y definir así las amenazas por controlar y las oportunidades por aprovechar.
 - Identificar los riesgos con mayor puntaje y con base en ellos elaborar la Matriz de Administración de Riesgos.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Establecerla durante la elaboración del Plan y actualizarla periódicamente mientras dure el desarrollo del proyecto identificando y administrando nuevos riesgos.

4.2.7.2 Matriz de Administración de Riesgos.

- ¿Para qué sirven?**
- Para desarrollar respuestas y asignar responsables para el manejo de riesgos.
- ¿Qué incluye?**
- Amenazas y oportunidades seleccionadas.
 - Posibles respuestas.
 - Plan de acción.
 - Responsable.

-
- ¿Cómo desarrollarla?**
- Para cada riesgo seleccionado (del Mapa de Riesgo), escoger la(s) respuesta(s) de acuerdo con la tabla que se muestra a continuación.
 - Desarrollar alternativas de contingencia: plan A, plan B y un posible plan C.
 - Asignar responsables para cada uno de los riesgos.
- ¿Cuándo utilizarla?**
- Establecerla durante la elaboración del Plan y actualizarla periódicamente mientras dure el desarrollo del proyecto, cuando las situaciones de riesgo cambien.

Debido a que entre más detallada sea la administración y el control que se quiere tener del proyecto es más riguroso, los riesgos a los que está expuesto son cada vez más pronunciados. Para dar una explicación a las posibles causas que los generan, en la tabla 4.1, se muestran unas posibles respuestas a los riesgos.

Posibles Respuestas	Descripción	Solución de diseño fuera de presupuesto
Evitarlo	Eliminar la causa: No aceptar el sistema o la opción propuesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar el diseño totalmente y considerar el tiempo requerido para ajustar el diseño al presupuesto antes de iniciar la implementación. • Seleccionar diseño probado. • Otros.
Reducirlo	Tomar las medidas necesarias para controlar y continuamente reevaluar los riesgos, y desarrollar planes de	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear de cerca el balance Alcance-Programación-Presupuesto y presentar alternativas de solución sin desmeritar la calidad. • Analizar y presentar opciones de diseño con menores requerimientos

	contingencia aplicables en su caso.	y menor riesgo. • Otros.
Asumirlo	Aceptar las consecuencias del riesgo , en caso de que ocurra.	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando suceda, informar sobre los impactos y actualizar la información. • Asumir las consecuencias. • Otros.
Transferirlo	Compartir los riesgos parcialmente con otros o transferirlos en su totalidad – contratos, fianzas, seguros.	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar con el esquema "Llave en Mano" (diseño-implementación), con un tope máximo contractual, y criterios de aceptación preestablecidos. • Establecer en el contrato con el diseñador su compromiso para cubrir los costos adicionales al rediseñar para cumplir con las restricciones del presupuesto. • Establecer los márgenes de imprevistos. • Otros.
Obtener mayor información	Desarrollar pruebas y simulacros , para poder predecir los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir mayor tiempo al desarrollo del diseño. • Confirmar la capacidad de solución con base a los requerimientos por parte del diseñador. • Ratificar la confiabilidad de las soluciones propuestas. • Otros.

Tabla 4.1 Posibles respuestas a los riesgo.

4.2.8 ADMINISTRACIÓN DE LA PROCURACIÓN

Optimizar la adquisición de bienes y servicios externos a la Gerencia de Proyectos es el objetivo en la planeación de la Procura. Para ello se usa una herramienta conocida como Matriz de Abastecimiento.

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• Permite definir cómo será contratado cada paquete de trabajo asegurando que todo el WBS esté cubierto.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• WBS.• Paquetes de Contratación.• Esquema de Contratación.• Tipo de Contrato.• Relación contractual.• Criterio de selección.• Forma de pago.• Tipo de proveedor (interno/externo).• Importe del contrato.• Anticipo aproximado.• Fecha planeada de concurso.• Fecha planeada de contratación.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Listar el WBS en la columna de la izquierda de la matriz.• Distribuir los paquetes de contratación en los encabezados de las columnas siguientes.• Marcar en las celdas qué trabajos incluiremos en cada paquete.• Determinar, para cada paquete, las modalidades de contratación: esquemas de contratación, tipo de contrato, relación contractual, criterio de selección, tipo de proveedor, importe del contrato, anticipo aproximado, fecha planeada de concurso y fecha planeada de contratación.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Establecerla durante el desarrollo del Plan y actualizarla a lo largo del proyecto.

4.2.9 ADMINISTRACIÓN DE LA INTEGRACIÓN

El asegurar que los diferentes elementos del proyecto sean propiamente coordinados, es parte importante de la planeación de la Integración. La integración comprende:

- El desarrollo del Plan del Proyecto.
- El Sistema de Control de Cambios.
- Lecciones Aprendidas.

4.2.9.1 Sistema de Control de Cambios

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• Administrar los cambios acontecidos de tal forma que:<ul style="list-style-type: none">• Añadan valor al proyecto.• Que logremos la autorización tanto de los cambios como de sus efectos en tiempo, costo, calidad y alcance.• Que actualicemos todos los documentos correspondientes.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• Solicitud de cambio.• Justificación.• Evaluación del impacto.• Solicitud de cambio autorizada.• Relación de cambios.• Actualización de documentos afectados.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Revisar el proceso del diagrama de flujo del Sistema de Control de Cambios.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Establecerla durante el desarrollo del Plan y actualizarla mientras dure el proyecto, al presentarse los cambios.

4.2.9.2 Lecciones Aprendidas

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• Las lecciones Aprendidas permiten al equipo aprender, tanto de sus logros como de sus errores, para buscar un mejor desempeño en la próxima experiencia.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• Criterio de búsqueda efectiva para futuras consultas (área(s) de las nueve, tipos de proyecto, etc.)• Situación.• Consecuencias.• Evaluación.• Con el conocimiento que tengo ahora, ¿qué haría diferente en esta situación?• ¿cómo lo resolvería?
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Documentar los parámetros previamente establecidos y capturarlos en una base de datos.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Cada vez que haya un cambio o una desviación (positiva o negativa), respecto a lo planeado.

4.3 ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución comienza durante el desarrollo de la planeación. Y el control inicia y termina junto con la ejecución. Puesto que control implica el comparar lo ejecutado contra el plan, por lo tanto, podemos decir que si no hay ejecución, no hay control. Asimismo, si no contamos con una planeación adecuada, el control no nos arroja datos de valor; si no hay planeación no hay control [3].

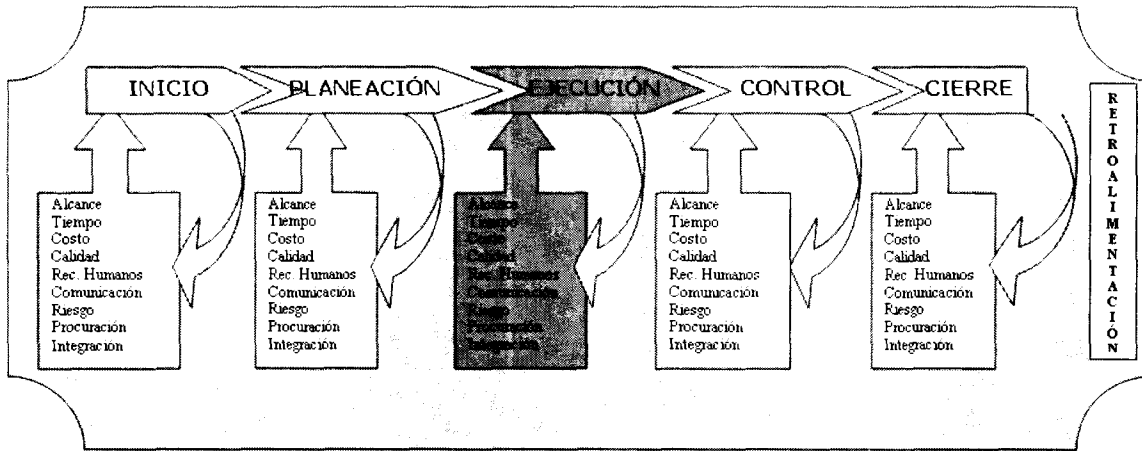


Figura 4.8 Etapa de Ejecución del MGPEI

Área	Herramienta	¿Cómo nos servirá durante la ejecución?
Alcance	WBS	* Para identificar todo el trabajo por ejecutar. * Al momento de ejecutar, seguiremos esta estructura para confirmar el Alcance realizado. * En caso de ajustes al alcance, estos deberán ser registrados para actualizar la WBS.
Recursos Humanos	Diagrama Organizacional y Matriz de Roles y Funciones	* Para coordinar e integrar a los miembros del equipo, tanto internos como externos.
Comunicaciones	Matriz de Comunicación	* Para distribuir la información del proyecto en pro de una comunicación efectiva
	Calendario de Eventos	* Para programar las reuniones, pagos, así como otros eventos periódicos, no incluidos en el programa.
Tiempo	Programa del Proyecto	* Nos permitirá saber cuándo iniciar y terminar cada uno de los entregables, así como las tareas requeridas para terminar el proyecto a tiempo. * También no servirá como referencia antes de contratar los trabajos y durante la ejecución de estos.
Costo	Presupuesto Base	* Para conocer el monto presupuestal asignado a cada entregable y asegurar antes de contratar, el apego al presupuesto. * Una vez contratados, nos permitirá monitorear el desempeño del proyecto en función de los costos.
	Programa de Erogaciones	* Para programar los recursos financieros durante la ejecución de la obra.
Calidad	Análisis de Precedentes (Benchmarking)	* Para conocer el estándar de calidad esperado, así como sus criterios de aceptación.
	Lista de Verificación	* Para guiar efectivamente las inspecciones, asegurando la calidad del proyecto, desde el principio hasta el término de la ejecución.
Riesgo	Matriz de Administración de Riesgos	* Para confirmar los riesgos previstos y dar seguimiento a las acciones establecidas en esta matriz. * También nos servirá como herramienta para identificar, cuantificar y responder periódicamente a las situaciones de riesgo que detectemos a lo largo del proyecto.
Abastecimiento	Matriz de Abastecimientos	* Como base para administrar los concursos, cotizaciones y contratos.

Adicionalmente del uso de las herramientas presentadas en la etapa de planeación y que como se muestra en la tabla anterior, también tienen su uso primordial en la etapa de ejecución, se presentan seis herramientas más para lograr la integración del equipo y la efectividad de la comunicación. También se muestran cuatro herramientas como complemento de la Matriz de Abastecimientos que nos auxiliarán para realizar una buena Administración de Abastecimientos.

4.3.1 Herramientas para integrar equipos y mejorar la comunicación

4.3.1.4 Adoptar guías y técnicas que ayuden al equipo para resolver los problemas sin desgaste

- **Para lluvias de ideas:** no criticar ideas, motivar a todos a participar, pensar en ideas creativas o poco comunes, construir sobre las ideas de los demás, evitar el protagonismo, etc.
- **Para resolver problemas:** utilizar datos y hechos, o consensos cuando sea posible.

4.3.1.5 Establecer guías para el manejo de juntas

- Conservar las reglas del juego acordadas por el equipo, en un lugar visible (pizarrón, rota folios, etc.).
- Establecer previamente la agenda con horarios para cada tema.
- Confirmar la agenda con los participantes y ajustar según lo requerido.
- Respetar la agenda.
- Conservar los puntos no resueltos en la lista de pendientes para la próxima junta.
- Para cada pendiente asignar un responsable y fecha límite para resolverlo.
- Asegura que todos los involucrados que no pueden asistir envíen un representante que este bien informado, preparado y con autoridad.
- Rotar los trabajos de la junta (anotaciones, agenda, monitoreo del tiempo, etc.)
- Proponer temas o agenda para la siguiente junta.
- Llevar una minuta al alcance de la vista de todos (usar rota folios o proyecciones en pantalla).
- Evaluar en cada junta:
 - ¿Cumplimos nuestros objetivos?
 - ¿Seguimos nuestra guía para la junta?
 - ¿Seguimos la agenda?
- Crear "estacionamiento de ideas":
 - Registrar ideas ajenas a la junta, pero que son importantes o valiosas para su revisión futura.
 - Escribir las ideas en "post-it", y luego pegarlas

en rota folios.

4.3.1.6 Crear un listado de puntos por resolver

- Proponer al equipo una herramienta para apropiarse de los pendientes, conforme aparezcan, para resolverlos según avanza el proyecto.
- Diseñar el formato incluyendo:
 - Un número para cada pendiente,
 - Descripción del punto,
 - ¿Quién quiere que esto se resuelva?,
 - ¿Quién lo resolverá?,
 - fecha requerida de resolución ,
 - fecha de solución real,
 - ¿Cómo se resolvió finalmente el punto?
- Revisar los asuntos sin resolver en las juntas de equipo.

4.3.2 Matriz de Evaluación de Alternativas.

- | | |
|-----------------------------|--|
| ¿Para qué sirven? | <ul style="list-style-type: none"> • Ayuda a seleccionar entre varias opciones la mejor alternativa de acuerdo con criterios cuantitativos. |
| ¿Qué incluye? | <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de Evaluación. • Alternativas. • Escala de ponderación de prioridad y de cumplimiento. |
| ¿Cómo desarrollarla? | <ul style="list-style-type: none"> • En la primera columna incluir los criterios de selección acordados. • En la columna 2 indicar la ponderación del 1 al 10 de dichos criterios, de acuerdo a su importancia, siendo 10 la calificación más alta. • En cada renglón incluir criterios que deberán ponderarse para cada una de las opciones presentadas en la columna 3, |

4, 5, y 6.

- Establecer el grado de cumplimiento de cada opción considerando una escala de 1 al 5, donde 5 es mayor.
- Multiplicar en cada celda el grado de cumplimiento por la ponderación del criterio llenando toda la tabla.
- Sumar los resultados de las columnas de cada opción.
- Escoger la opción con mayor puntaje.

¿Cuándo utilizarla?

- Cada vez que necesitemos evaluar alternativas como por ejemplo: material, proveedores, sistemas, etc.

4.3.3 Administración de Contratos.

¿Para qué sirven?

- Para contar con información actualizada sobre el desempeño económico de cada contrato.

¿Qué incluye?

- Información general del contrato: clave, partida del WBS y CBS, fecha de contrato, fecha de corte, descripción, proveedor, importe original, órdenes de cambio, contrato revisado, monto de anticipo y % de retención.
- Estatus del Anticipo, estado de cuenta de requisiciones dentro de contrato, estado de cuenta de órdenes de cambio, así como resumen global.

¿Cómo desarrollarla?

- Integrar cada una de las requisiciones de pago clasificándolas en anticipo, requisiciones dentro de contrato y órdenes de cambio.
- Incluir número de factura, monto de la requisición, amortización de anticipo, retenciones, multas, importe, IVA, Importe neto, fecha de recepción de factura, fechas de pago y concepto.
- Utilizar el formato más conveniente de acuerdo con las

necesidades de la Gerencia.

- ¿Cuándo utilizarla?**
- Cada vez que autoricemos requisiciones de pago a lo largo de la vigencia del contrato.

4.3.4 Requisición de Pago.

- ¿Para qué sirven?**
- Para asegurar el manejo adecuado de los compromisos contractuales evitando sobrepagos, trabajos sin contrato y anticipos sin amortizar, entre otros.

- ¿Qué incluye?**
- Datos del proveedor y del contrato.
 - Número de requisiciones de pago.
 - Periodo de pago.
 - Información de requisición de pago (importe, amortización, retención e IVA).
 - Amortización de anticipo.
 - Estado de cuanta.
 - Autorización y firmas.

- ¿Cómo desarrollarla?**
- Manejar un formato que incluya toda la información anterior.

- ¿Cuándo utilizarla?**
- Cuando se solicite un pago a proveedores.

4.3.5 Aspectos a Administrar en cada Contrato.

Cada contrato generará un expediente que incluirá los siguientes aspectos por administrar:

- Anticipo.
- Pagos.
- Retenciones.
- Multas y premios.
- Programa de trabajo.
- Correspondencia.
- Apego a calidad.
- Bitácora.
- Cambios al Contrato.
- Fianzas y Garantías.
- Seguros.
- Actas y Recepción de los Trabajos.
- Otros.

4.4. ETAPA DE CONTROL DEL PROYECTO

La etapa de control implica compara lo ejecutado con lo planeado. Si se encuentran desviaciones, siguiendo la flecha de control a planeación, se provee la acción correctiva necesaria. Si en dicha comparación no identificamos desviaciones, se sigue con la flecha de control a ejecución continuando como de había previsto [3].

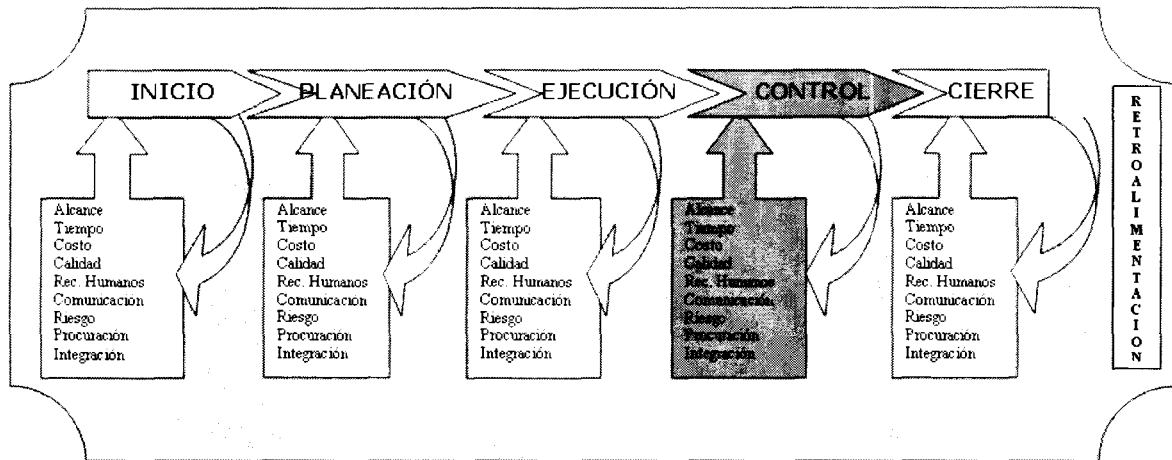


Figura 4.9 Etapa de Control del MGPEI

Área	Herramienta	¿Cómo nos servirá durante el control?
Alcance	WBS	<ul style="list-style-type: none"> * Para identificar el trabajo ejecutado y compararlo contra lo planeado. * Al momento de ejecutar, seguiremos esta estructura para confirmar el Alcance realizado. * En caso de ajustes al alcance, estos deberán ser registrados para actualizar la WBS.
Recursos Humanos	Matriz de Roles y Funciones	<ul style="list-style-type: none"> * Para monitorear el desempeño de los participantes en el proyecto y ajustar sus roles y funciones, según sea requerido.
Comunicaciones	Matriz de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> * Para distribuir la información del proyecto en pro de una comunicación efectiva
	Calendario de Eventos	<ul style="list-style-type: none"> * Para monitorear el apego al programa de reuniones, pagos y otros eventos periódicos y hacer los ajustes necesarios según convenga al proyecto y los participantes.
	Estatus semanal	<ul style="list-style-type: none"> * Como estándar que establecimos en planeación para reportar el avance semanal. Asimismo, deberemos ajustar este documento según las necesidades de los participantes para asegurar una comunicación efectiva.
	Estatus Mensual	<ul style="list-style-type: none"> * Como estándar que establecimos en la planeación para reportar el avance mensual, las proyecciones y las recomendaciones. Asimismo, debemos ajustar este documento según las necesidades de los participantes para asegurar una comunicación efectiva.
Tiempo	Programa del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> * Para monitorear el apego al programa del proyecto e identificar desviaciones, proponiendo estrategias para corregir y llevándolas a cabo, haciendo participar al equipo del proyecto.
Costo	Presupuesto Base	<ul style="list-style-type: none"> * Para monitorear el apego al programa del proyecto e identificar desviaciones, proponiendo estrategias para corregir y llevándolas a cabo, haciendo participar al equipo del proyecto.
	Programa de Erogaciones	<ul style="list-style-type: none"> * Para comparar las erogaciones reales contra el Plan, y tomar las acciones requeridas respecto a la asignación de fondos para el proyecto.
Calidad	Análisis de Precedentes (Benchmarking)	<ul style="list-style-type: none"> * Para comparar el trabajo ejecutado contra el estándar establecido.
	Lista de Verificación	<ul style="list-style-type: none"> * Nos ayudará a ejercer el control de Calidad requerido en el proceso de Aseguramiento de la Calidad.
Riesgo	Matriz de Administración de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> * Para confirmar el seguimiento de la Matriz de Administración de Riesgos y tomar la acción requerida.
Abastecimiento	Matriz de Abastecimientos	<ul style="list-style-type: none"> * Para comparar los abastecimientos reales contra la Matriz de abastecimientos en pro de actuar anticipadamente.
	Estado de cuenta del Contrato	<ul style="list-style-type: none"> * Para monitorear el Estado de Cuenta de cada contrato y asegurar su cumplimiento. * Para integrar el Control Presupuestal.
	Requisición de Pago	<ul style="list-style-type: none"> * Para integrar y monitorear el Estado de Cuenta de cada contrato y asegurar su cumplimiento.
Integración	Sistema de Control de Cambios	<ul style="list-style-type: none"> * Como estándar y procedimientos para manejar los cambios que aparezcan en el proyecto.
Herramientas Adicionales		
	Control Presupuestal	<ul style="list-style-type: none"> * Nos servirá para monitorear el presupuesto y compararlo contra el costo, y así identificar ahorros o sobrecostos, tanto actuales como proyectados.
	Valor Ganado	<ul style="list-style-type: none"> * Nos servirá para evaluar el desempeño del proyecto

4.4.1 Control Presupuestal

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• Es una herramienta para monitorear el presupuesto del proyecto.
¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• Presupuesto Original.• Revisiones Autorizadas.• Presupuesto Actual.• Órdenes de Cambio Potenciales:<ul style="list-style-type: none">• Órdenes de Cambio por Autorizar.• Órdenes de Cambio por Cotizar.• Presupuesto Proyectado.• Contratado.• Por Contratar.• Órdenes de Cambio por Contratar.• Pagado.• Costo Total Proyectado.• Ahorro/Sobrecosto Proyectado.
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar una tabla de acuerdo con las condiciones del proyecto.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Al ejercer el presupuesto y hasta el cierre del proyecto.

4.4.2 Valor Ganado (Earned Value)

¿Para qué sirven?	<ul style="list-style-type: none">• El análisis del Valor Ganado, en sus diferentes formatos, es el más utilizado para evaluar el desempeño, integrando medidas de tiempo y costo.
--------------------------	--

¿Qué incluye?	<ul style="list-style-type: none">• Presupuestado (P).• Costo Actual (CA).• Valor Ganado (G).• Presupuesto al Término (PAT).• Pronóstico del Costo al Término (PCT).• Fecha de Terminación Proyectada (FTP).• Variación del Costo (VC).• Variación del Tiempo (VT).• Índice del Desempeño del Costo (IDC).• Índice de Desempeño del Tiempo (IDT).
¿Cómo desarrollarla?	<ul style="list-style-type: none">• Obtener el valor Planeado identificando el importe del Presupuesto Base a la fecha de corte.• Determinar el porcentaje de avance a la fecha de corte.• Obtener el Costo Actual multiplicando el porcentaje de avance a la fecha de corte por el importe del Costo Total (contratado y por contratar, incluyendo las órdenes de cambio de Costo).• Obtener el Valor Ganado, multiplicando del porcentaje de avance a la fecha de corte, por el valor del Presupuesto Base al término.• Determinar si el proyecto se encuentra dentro o fuera de presupuesto y en qué medida, basándonos en las fórmulas del siguiente cuadro.
¿Cuándo utilizarla?	<ul style="list-style-type: none">• Al ejercer el presupuesto y hasta el cierre del proyecto.

4.5. ETAPA DE CIERRE DEL PROYECTO

Durante esta etapa, el cierre incluye a satisfacción del Cliente la entrega formal y recepción de los entregables y productos del proyecto establecidos en la etapa de inicio al establecer el alcance, verificando y documentando los resultados del proyecto. El cierre considera la entrega ordenada de todos los documentos generados durante el desarrollo del proyecto, así como el cierre profesional de todos los acuerdos legales y evaluaciones de desempeño. Dicho proceso comienza después de que el proyecto o su etapa cumplen con sus objetivos o es suspendido por otras razones [3].

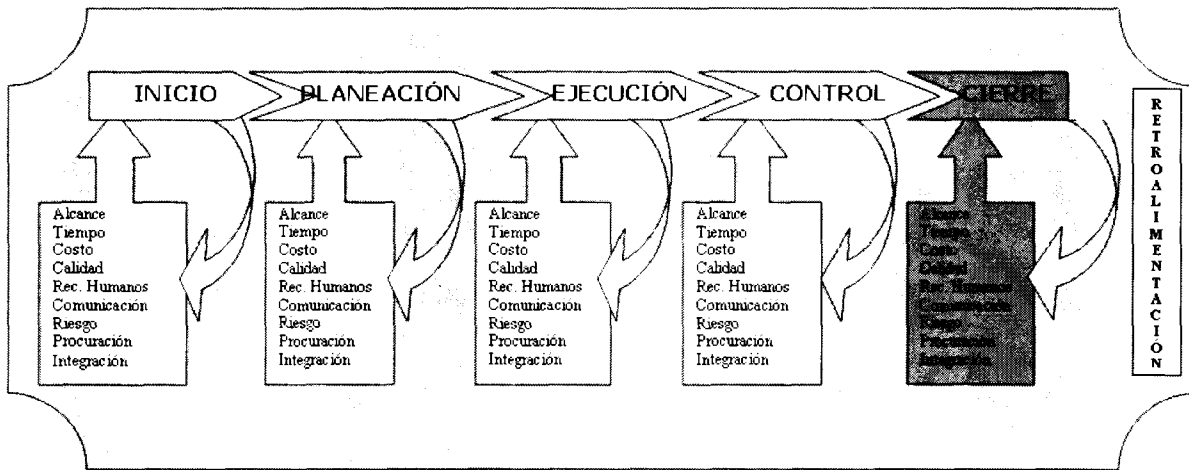


Figura 4.10 Etapa de Cierre del MGPEI

Área	Herramienta	¿Cómo nos servirá durante el cierre?
Alcance	WBS	<ul style="list-style-type: none"> * Para registrar el trabajo ejecutado y compararlo contra lo planeado. * De base como formato establecido o estándar, para obtener el WBS de futuros proyectos de similar índole.
Recursos Humanos	Matriz de Roles y Funciones	<ul style="list-style-type: none"> * Para conocer el equipo que integró el proyecto y sus funciones, como base de planeación para futuros proyectos y referencias posteriores.
Comunicación	Estatus semanal	<ul style="list-style-type: none"> * Para conocer el desempeño del proyecto a través del tiempo como base de planeación para futuros proyectos y referencias posteriores.
	Estatus Mensual	<ul style="list-style-type: none"> * Para conocer el desempeño del proyecto a través del tiempo como base de planeación para futuros proyectos y referencias posteriores.
Tiempo	Programa del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> * Para documentar las duraciones reales de las actividades del proyecto que nos servirán como información histórica para futuros proyectos. * Para actualizar la base de datos de la duración de las actividades.
Costo	Control Presupuestal	<ul style="list-style-type: none"> * Para documentar los costos reales del proyecto que nos servirán como información histórica para futuros proyectos. * Para actualizar nuestra base de datos de costos.
Calidad	Análisis de Precedentes (Benchmarking)	<ul style="list-style-type: none"> * Como referencia para proyecto futuros.
	Lista de Verificación	<ul style="list-style-type: none"> * Como información histórica para planear futuros proyectos.
Riesgo	Matriz de Administración de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> * Para confirmar el seguimiento de la Matriz de Administración de Riesgos y tomar la acción requerida.
Abastecimiento	Matriz de Abastecimientos	<ul style="list-style-type: none"> * Como base para referencia futura sobre el proyecto, así como información histórica para planear proyectos posteriores.
	Administración de Concursos y Cotizaciones	<ul style="list-style-type: none"> * Como estándar para el manejo de concursos y cotizaciones futuras. * Como información histórica para integrar las bases de datos de los proveedores y precios de mercado. * Los pliegos de requisitos, documentos de concurso y modelos de contrato, entre otros, los usaremos como estándar para proyectos futuros.
	Matriz de Evaluación de Alternativas	<ul style="list-style-type: none"> * Como información histórica durante el proceso de definición de Alcance y preselección de proveedores, entre otros.
	Estado de cuenta del Contrato	<ul style="list-style-type: none"> * Para cerrar el Estado de Cuenta de cada contrato y asegurar su cumplimiento. * Para integrar el Control Presupuestal al cierre.
	Requisición de Pago	<ul style="list-style-type: none"> * Para integrar el Estado de Cuenta de cada contrato. * Para cerrar el Estado de Cuenta de cada contrato y asegurar su cumplimiento.
Integración	Sistema de Control de Cambios	<ul style="list-style-type: none"> * Para evaluar el desempeño del proyecto y aprender de las desviaciones encontradas para mejorar la planeación de proyectos posteriores.

Cierre de proyecto incluye tanto el cierre contractual como el cierre administrativo.

4.5.1 Cierre Contractual

Incluye los siguientes documentos:

- Archivo de Contrato.
- Carta finiquito- no adeudos.
- Manuales, garantías y fianzas.
- Planos "as-built" (planos actualizados) según la industria.
- Comunicados.
- Evaluaciones Cliente-Proveedor y Proveedor-Cliente.
- Lecciones Aprendidas.
- Bitácoras.
- Cierre de cada contrato.
- Aceptación formal- acta de recepción.
- Cancelación de fianzas.
- Entre otros documentos dependiendo del contrato.

4.5.2 Cierre Administrativo

Incluye la recolección de documentos para asegurar que las especificaciones finales queden aseguradas. La cual será integrada por:

- Reporte final:
 - Presupuesto final.
 - Programa final.
 - Lecciones aprendidas más importantes.
 - Fotografías finales o selección de secuencia de fotos.
 - Índice de archivos.
 - Reporte de control de cambios.
 - Directorio de participantes: proveedores, consultores, directivo, etc.
 - Actualización de base de datos de costo, de tiempo, de proveedores y de lecciones aprendidas.
 - Acta de recepción de documentos.
 - Carta de recomendación.

- Entre otros documentos, según el proyecto y área de aplicación.
- Programa de desfase del equipo incluye los siguientes puntos:
 - ¿Cómo irán saliendo los integrantes del proyecto?
 - ¿Qué trabajos deben entregar previos a su desfase?
 - ¿Qué criterios de aceptación deberán cubrir dichos trabajos?
 - Evaluación final de los integrantes y del equipo.
 - Otros.
- Archivos del proyecto incluye la integración de archivos en carpetas de información, tanto física como electrónica, recopilada y sistematizada siguiendo la estructura de las nueve áreas.

Capítulo

5

Aplicación Teórica Del Modelo (MGPEI)

Con el fin de poder asegurar que la Administración de Proyectos es indispensable en las labores cotidianas de los proyectos, y que sin ella no podría ser factible el uso correcto de todos los conocimientos adquiridos en las investigaciones de ésta área, para este capítulo se tiene una aplicación del Modelo MGPEI a un caso. Se maneja un escenario que se encuentran dentro del entorno de proyectos inmobiliarios, el cual describe la aplicación del MGPEI desde la etapa de Inicio del proyecto, para poder diagnosticar la calidad en la que se encuentra un empresa inmobiliaria-desarrolladora (constructora) de viviendas de interés social, para ello se necesita la integración de la Gerencia de Proyectos Externa desde las etapa Inicial pasando por la etapa de Planeación, seguida por la etapa de Ejecución conjuntamente con la de Control y terminando con la etapa de Cierre de un Proyecto de Vivienda de Interés Social. El punto central del consiste en la incorporación de la Gerencia de Proyectos a un escenario en el cual es contratado para laborar en un área exclusiva del proyecto, el de la Calidad. En él se desglosará la manera de administrar el proyecto general según los entregables que solicita el patrocinador, de ahí que se tengan que describir las condiciones del escenario.

Finalmente se podrá ver como el Modelo MGPEI es tan flexible que puede ser incorporado a diferentes escenarios de tal manera que no hay forma de poder justificar la no administración de los proyectos. Con ésta metodología es posible que los proyectos estén controlados en todo su desarrollo y que pueden llevarse a cabo

con el presupuesto inicial, dentro del tiempo programado y concluyendo con el alcance inicial.

5.1 CALIDAD EN UN PROCESO DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA

5.1.1 Aspectos Claves Relacionados a Calidad de Proyectos de Vivienda

Se pueden establecer tres aspectos claves relacionados a la calidad de un proyecto de vivienda (24):

1. Ingeniería de la Calidad. Éste término describe los procedimientos utilizados para asegurar que tanto las ingenierías como el diseño arquitectónico para ciertos proyectos cumplan con los parámetros establecidos tanto por organismos profesionales, como por las agencias e instituciones federales, estatales y municipales. Muchos estándares y métodos son requeridos por la ley, y algunos son frecuentemente revisados, de aquí la importancia que tanto los arquitectos como los ingenieros se mantengan actualizados con la última información al respecto.
2. Control de la Calidad. El proceso incluye:
 - Establecer los estándares específicos para el desempeño de la construcción, comúnmente a través de planos y especificaciones técnicas,
 - Verificar la variación real respecto al estándar,
 - Tomar la acción para corregir o minimizar variaciones adversas, y
 - Mejora en la planeación de los estándares, es decir, que exista retroalimentación asegurando la mejora continua.
3. Aseguramiento de la Calidad. Es un término general que comprende estándares y procedimientos para asegurar que la instalación final cumpla o exceda los parámetros de calidad establecidos en el diseño. Aquí se incluye toda documentación necesaria para verificar que los procedimientos han sido cumplidos satisfactoriamente.

5.1.2 PLAN DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para asegurar la calidad total del proyecto es menester actuar en todas las actividades que constituyen a éste, así mismo, el identificar a todos los protagonistas que intervienen en él para conocer su responsabilidad en el proceso de obtención de la calidad y especificar el rol que les corresponde. A partir de estas necesidades se preparan las matrices para el aseguramiento de la calidad. El plan de aseguramiento de la Calidad para un proyecto de Vivienda comprende las siguientes etapas de nuestro proyecto:

- Etapa de Inicio o Diseño
- Etapa de Planeación
- Etapa de Ejecución
- Etapa de Control
- Etapa de Cierre

Considerando que la empresa constructora necesita mejorar su sistema de Calidad en sus productos finales, se procede a realizar un estudio de la forma en que se llevan a cabo los trabajos actualmente, para ello se procede a realizar un Plan de Calidad el cual implica los pasos mostrados en la figura 5.1.

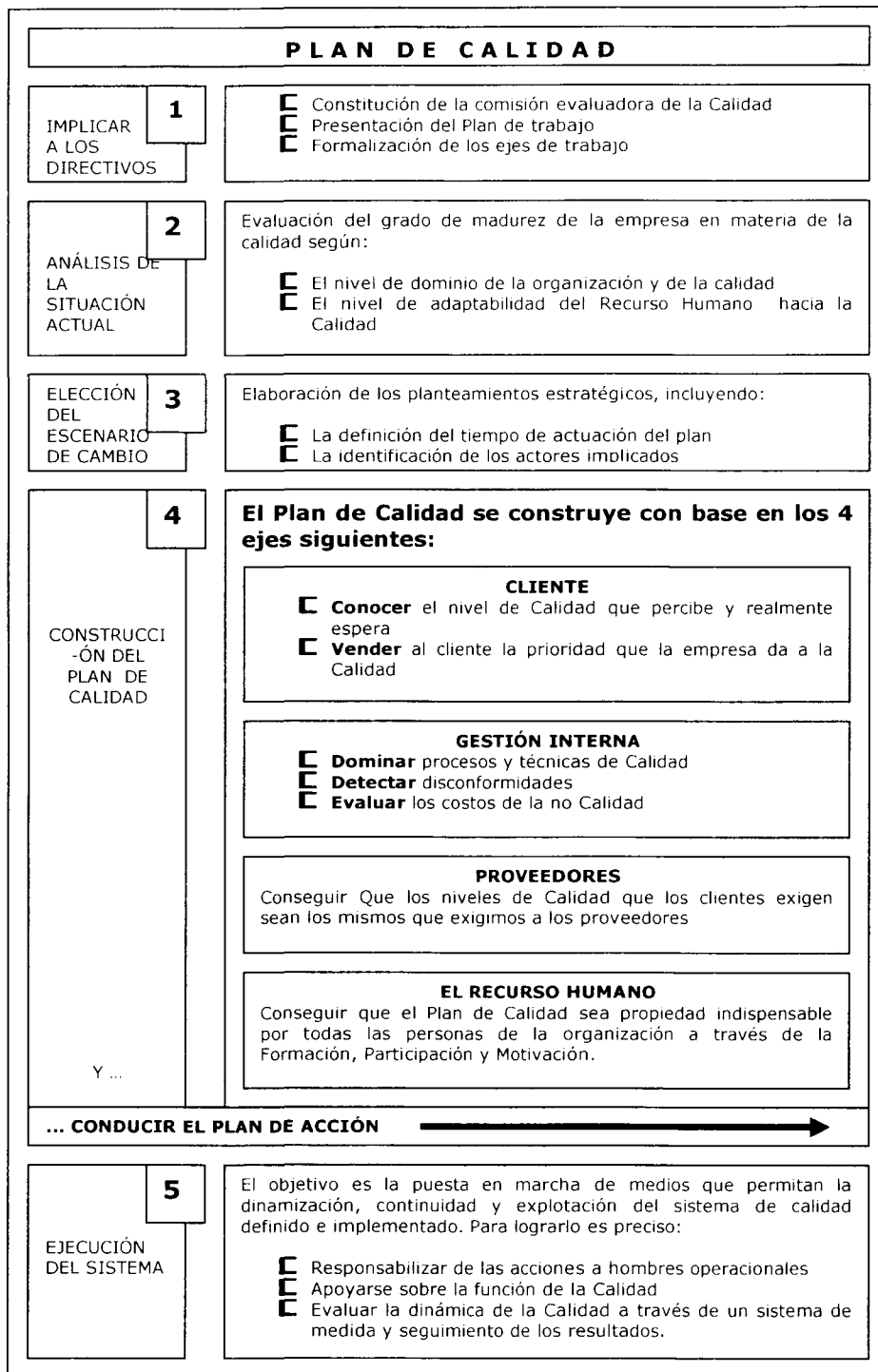
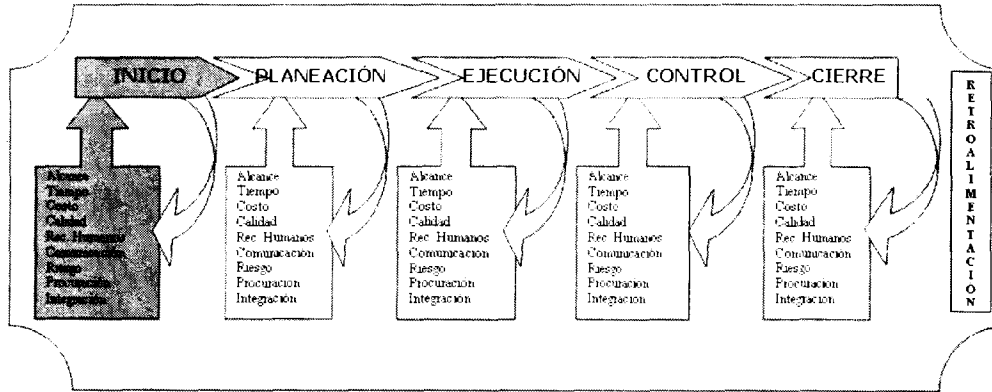


Figura 5.1 Plan de Calidad de la Constructora
[Adaptación de 25]

5.2 APLICACIÓN DEL MGEPI A UN PROYECTO

5.2.1 Etapa de Inicio del Proyecto de Calidad



Utilizando las herramientas desarrolladas en el MGPEI para definir y desarrollar el proyecto de Calidad en el siguiente escenario. La etapa de Inicio del proyecto la podemos definir con un charter.

Esta etapa comienza una vez que se tiene el alcance del proyecto bien concebida y es cuando más cuidado se debe de poner en el Aseguramiento de la Calidad, es decir, desde el comienzo de esta etapa se deben delegar responsabilidades además se tiene que verificar que el diseño sea funcional y flexible.

5.2.1.1 CHARTER PARA EL CASO DE ESTUDIO

JUSTIFICACIÓN/PROPÓSITOS

Cierta empresa Constructora solicita la calificación inicial del nivel de Calidad de cada unos de los frentes de construcción, debido a que desea mejorar la calidad de las viviendas entregadas al cliente, para ello requiere que se definan los parámetros de estudio comparados con estándares de calidad, y que se desarrolle una gerencia de calidad externa permanente para la empresa.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

- Calificar el estado actual de calidad de la edificación de vivienda en cada frente

-
- Desarrollar un modelo general de aseguramiento de calidad con estándares de calidad a seguir
 - Desarrollar un trabajo de Gerencia de Calidad externa que permita calificar permanentemente los estándares de calidad que se obtienen en los paquetes de vivienda terminados

METODOLOGÍA A SEGUIR

La metodología incluye las siguientes fases:

Fase de diagnóstico

1. Definir parámetros de calidad
2. Definición de herramientas de verificación y plan de muestreo
3. Evaluación en campo de cada uno de los frentes
4. Integración de diagnóstico
5. Entrega de reporte del frente en estudio

Fase de Diseño

1. Desarrollo de Procedimiento de aseguramiento de calidad para supervisores
2. Implementación de la base documental
3. Monitoreo y calibración de la implementación

Fase de Verificación

1. Revisión de los estándares de calidad de acuerdo a criterios implantados

ENTREGABLES FINALES

Fase Diagnóstico

- Estado actual de la calidad de los frentes de construcción de la empresa
- Recomendaciones generales de calidad

Fase de Diseño

- Procedimiento de aseguramiento de calidad
- Capacitación adiestramiento del personal administrativo de campo
- Mecanismo de verificación de la calidad de cada uno de los frentes de construcción

Para desarrollar esta etapa del MGPEI es necesario acudir a las herramientas desarrolladas en el capítulo 4 correspondiente a esta sección. No todas las herramientas se pueden aplicar a este caso, pero si utilizaremos las que más nos convengan.

La primera parte que necesitamos desarrollar es la WBS de los trabajos de un proyecto de Vivienda de interés social y enmarcar la ubicación de la Gerencia de Proyectos dentro de este contexto. Si bien la participación de la Gerencia de Proyectos está vinculada al aspecto de la Calidad pero considerando la parte ejecutoria de los trabajos, la necesidad de desarrollar procedimientos para su evaluación, requiere que se muestren las actividades de manera desglosada. Para ello se desarrollo la WBS de un proyecto de Vivienda de interés social (figura 5.2). Ahí se muestran las actividades en las cuales interactuará la gerencia de proyectos.

Es necesario poder controlar los trabajos que hemos planeado, para ello se utiliza un check list de las actividades a desarrollar conforme se van ejecutando, en la tabla 5.1 se muestra un check list tipo para nuestro caso.

Para poder delegar responsabilidades a los ejecutores del proyecto, es necesario realizar una Matriz de Responsabilidades que incluye las actividades de responsabilidad en el costado izquierdo y los responsables en el costado derecho, la integración de este equipo de trabajo permitirá llevar a cabo el proyecto al éxito. Una manera de realizarla es el siguiente (figura 5.3).

WBS Creación de una Vivienda de Interes Social	
1.1	Administración del Proyecto por la Gerencia Externa
1.1.1	Inicio
1.1.2	Planeación
1.1.3	Ejecución
1.1.4	Control
1.1.5	Cierre
1.2	Concepción del Proyecto
1.2.1	Alcances y Objetivos Fundamentales bien Definidos
1.2.2	Planeación Financiera
1.2.3	Ingeniería Básica
1.3	Pre-diseño
1.3.1	Programa de Necesidades
1.3.2	Adquisición de Tierras
1.3.3	Urbanización
1.3.4	Trámites y Permisos (para la obra)
1.4	Diseño
1.4.1	Ingeniería
1.4.1.1	Eléctrica
1.4.1.2	Hidráulica
1.4.1.3	Sanitaria
1.4.1.4	Aire acondicionado
1.4.2	Estructurales
1.4.3	Arquitectónicos
1.5	Trámites ante el Infonavit
1.6	Ventas y Promoción
1.7	Construcción
1.7.1	Preliminares
1.7.2	Obra Civil
1.7.2.1	Cimentación
1.7.3	Obra Gris
1.7.3.1	Castillos y Cadenas de cerramiento
1.7.3.2	Muros Cargadores
1.7.3.3	Muros Divisorios
1.7.3.4	Losas
1.7.4	Acabados
1.7.4.1	Cielos
1.7.4.2	Pisos
1.7.4.3	Pintura
1.7.4.4	Impermeabilización
1.7.4.5	Vidriera
1.7.4.6	Herrería
1.7.4.7	Limpieza General de la Obra
1.7.5	Instalaciones
1.7.5.1	Eléctricas
1.7.5.2	Hidráulicas
1.7.5.3	Sanitarias
1.7.5.4	Aire Acondicionado
1.7.5.5	Gas
1.7.5.6	Muebles y Accesorios
1.8	Servicio de Post-venta

WBS Creación de una Vivienda de Interes Social	
1.1	Administración del Proyecto por la Gerencia Externa
1.1.1	Inicio
1.1.1.1	Charter
1.1.1.2	PDRI
1.1.2	Planeación
1.1.2.1	Plan del Proyecto
1.1.2.1.1	Declaración del Alcance
1.1.2.1.2	WBS
1.1.2.1.3	Diagrama organizacional del proyecto
1.1.2.1.4	Matriz de Roles y Funciones
1.1.2.1.5	Calendario de Evantos
1.1.2.1.6	Estatus Semanal
1.1.2.1.7	Reporte Mensual
1.1.2.1.8	Programa Ruta-Crítica
1.1.2.1.9	Estimados de Costos
1.1.2.1.10	Consideraciones de Imprevistos y Contingencias
1.1.2.1.11	Presupuesto Base (Baseline)
1.1.2.1.12	Programa de Erogaciones
1.1.2.1.13	Análisis de Precedentes (Benchmarking)
1.1.2.1.14	Diagrama de Causa-Efecto con Lista de Verificación
1.1.2.1.15	Mapa de Riesgos
1.1.2.1.16	Matriz de Administración de Riesgos
1.1.2.1.17	Matriz de Procuración
1.1.2.1.18	Control de Cambios
1.1.3	Ejecución
1.1.3.1	Lista de Aseguramiento de Calidad
1.1.3.2	Administración de Concursos Y Cotizaciones
1.1.3.3	Matriz de Evaluación de Alternativas
1.1.3.4	Administración de Contratos
1.1.4	Control
1.1.4.1	Reportes de Avance
1.1.4.2	Control de Cambios
1.1.5	Cierre
1.1.5.1	Reporte Final
1.1.5.2	Actas de Recepción
1.1.5.3	Cierre Contractual
1.1.5.4	Lecciones Aprendidas
1.1.5.5	Cierre Administrativo

Figura 5.2 WBS en forma tabular del Proyecto "Vivienda de Interés Social"

MONITOREO TIPO DEL PLAN DE CALIDAD

I. Fase de diagnóstico

1. Definir parámetros de calidad ()
2. Definición de herramientas de verificación y plan de muestreo ()
3. Evaluación en campo de cada uno de los frentes ()
4. Integración de diagnóstico ()
5. Entrega de reporte del frente en estudio ()

II. Fase de Diseño

1. Desarrollo de Procedimiento de aseguramiento de calidad para supervisores ()
2. Implementación de la base documental ()
3. Monitoreo y calibración de la implementación ()

III. Fase de Verificación

1. Revisión de los estándares de calidad de acuerdo a criterios Implantados ()

IV. Fase de entregables finales

1. Fase Diagnóstico

- Estado actual de la calidad de los frentes de construcción de la empresa ()
- Recomendaciones generales de calidad ()

2. Fase de Diseño

- Procedimiento de aseguramiento de calidad ()
- Capacitación adiestramiento del personal administrativo de campo ()
- Mecanismo de verificación de la calidad de cada uno de los frentes de construcción ()

3. Fase de Verificación

- Reporte mensual del estado de calidad de cada uno de los frentes de la empresa ()
- Medidas correctivas para mejorar las desviaciones de calidad ()

Tabla 5.1 Monitoreo tipo del Plan de Calidad del proyecto

ACTIVIDADES DE RESPONSABILIDAD	PERSONAL RESPONSABLE	
	Gerencia de Proyectos	Empresa Constructora
Realizar diseño		
Entregar planos		
Establecer criterios constructivos		
Especificar normas de Calidad		
Definir requisitos de Calidad proveedor		
Preparar procedimientos de Calidad		
Preparar procedimientos de Construcción		
Entrenar y calificar al personal		
Dirigir operaciones de Construcción		
Inspeccionar avance de la obra		
Inspeccionar materiales a su recepción		
Vigilar y evaluar tendencias de Calidad		
Investigar posibles fallas		
Dirigir revisión general de la obra terminada		

Simbología:

Principal	✓
Secundaria	x
Notificar	®
Compartida	©

Figura 5.3 Matriz de responsabilidades en el proyecto de Calidad

5.2.2.1 Definición de Parámetros a evaluar en la Etapa de Construcción

Para obtener el nivel actual de calidad en el que se encuentran los frentes de construcción de la empresa desarrolladora de vivienda, se tienen que definir los parámetros a evaluar así como sus actividades de mayor interés para el estudio.

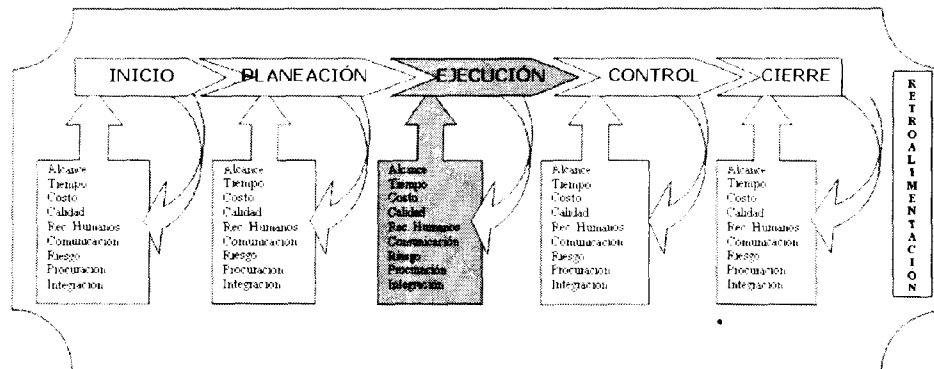
Los parámetros tienen que ser aspectos que estén relacionados con la técnica en los procesos, el costo de ellos y aquellos que percibirá el cliente final del producto terminado, para este caso de viviendas de interés social, será el dueño de dicha vivienda. Estos parámetros deben estar analizados durante el proceso de construcción y cuando se cuente con el producto terminado. Por lo tanto los parámetros serán clasificados en:

- Técnicos
- Económicos
- Cliente final

Los dos primeros están relacionados durante el desarrollo del Proceso y el último está asignado a la apreciación del cliente en el producto final. Estos parámetros tienen que ser evaluados de manera presencial, apoyándose de la observación directa por parte del personal de la gerencia en aspectos como:

- La Cimentación
- Los muros
- Los castillos
- Los pisos
- Las losas
- Las instalaciones
- La pintura
- La impermeabilización
- La Carpintería
- La vidriería
- La herrería
- Accesorios y muebles de baños

5.2.3. Etapa de Ejecución del Proyecto de Calidad



5.2.3.1 Definición de Herramientas de Verificación y Plan de Muestreo

En la necesidad de saber el comportamiento actual de los parámetros nos lleva a inspeccionar la manera en como se verifican ciertos procesos de calidad actuales, así como saber la efectividad del uso de los recursos, para ello se hace un dictamen con una encuesta tipo como la mostrada en la tabla 5.2, la cual será utilizada para cada frente.

Las herramientas a utilizar para la evaluación de la calidad en cada frente son las matrices de aseguramiento de la calidad. Estas matrices muestran los métodos de Control de Calidad que se deben tomar en consideración, y todas las actividades o partidas que se efectúan durante toda la obra (figura 5.4).

ENCUESTA TIPO PARA DICTAMINAR EL NIVEL DE CALIDAD EN EL FRENTE

1. ¿En qué parámetros se presentan los mayores desperdicios que se observan en el frente?

- a) Tiempo ()
- b) Materiales ()
- c) Recurso Humano ()
- d) Costos ()
- e) Calidad ()
- f) Comunicación ()
- g) Métodos constructivos ()

2. Identificación de las causas del desperdicio que se presentan en el frente.

- I. Administración
 - a) Mala distribución ()
 - b) Calidad deficiente ()
 - c) Escasez de control ()
 - d) Planeación deficiente ()
- II. Uso de Recursos Humanos
 - a) Mala distribución ()
 - b) Calidad deficiente ()
 - c) Disponibilidad ()
 - d) Excesiva cantidad ()
- III. Información
 - a) Innecesaria ()
 - b) Defectuosa ()
 - c) Entrega tardía ()
 - d) Confusa ()
- IV. Uso de recursos de materiales
 - a) Mala distribución ()
 - b) Calidad deficiente ()
 - c) Disponibilidad ()
 - d) Excesiva cantidad ()

3. Seleccionar los tipos de desperdicios más frecuentes que se presentan en el frente.

- Trabajo incompleto ()
- Retrabajo ()
- Trabajo innecesario ()
- Errores constructivos ()
- Pérdida de materiales ()
- Movimiento innecesario de la gente ()
- Manejo inadecuado de materiales ()
- Retrasos en las actividades ()
- Supervisión excesiva ()
- Supervisión escasa ()
- Equipos inadecuados ()
- Otros ()

Tabla 5.2 Encuesta Tipo para dictaminar el nivel de calidad en los frentes

MÉTODOS DE CONTROL DE CALIDAD		ACTIVIDADES											
		Cimentación	Muros	Castillos	Pisos	Losas	Instalaciones	Pintura	Impermeabilización	Carpintería	Vidriería	Herrería	Accesorios y muebles de baño
1	Revisión de planos												
2	Selección del personal												
3	Control ambiente de trabajo												
4	Control de almacenes												
5	Control de materiales												
6	Ensayos in situ												
7	Ensayos de laboratorio												
8	Inspección visual												
9	Inspección continua												

Simbología:

Principal	✓
Secundario	x
Adicional	@

Figura 5.4 Matriz de aseguramiento de la calidad para proyectos de vivienda

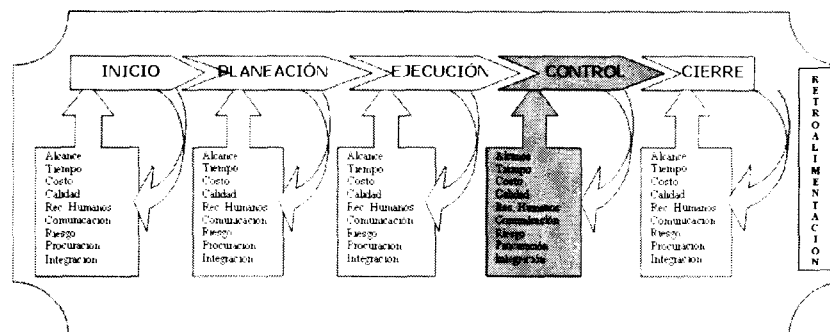
5.2.3.2 Herramienta para Comparar los Parámetros Normativos de Calidad

Para poder evaluar los parámetros de calidad, se debe de tener una base de comparación la cual debe de ser definida por las normas de calidad del instituto crediticio o bien por la calidad puesta por las políticas de la empresa. Para llevar a cabo esta fase se utiliza la Matriz de de Tipos de Control de Calidad que es presentada a continuación (figura 5.5). También se utiliza una Matriz para calificar los procesos y con ellos se sustenta el valor utilizado en la matriz de calidad o QDF. (figura 5.6).

5.2.3.3 Evaluación en Campo de cada uno de los Frentes

La evaluación en campo se hará en cada uno de los frentes solicitando el llenado de las encuestas a cada uno de los representantes directivos que estén en contacto con las actividades de construcción. También se realizará un llenado de las Matrices de Aseguramiento de Calidad para determinar los métodos de control de la calidad en cada una de las actividades de la construcción.

5.2.4 Etapa de Control del Proyecto de Calidad



5.2.4.1 Integración de diagnóstico

Realizadas las encuestas y el monitoreo de los trabajos, se procede a realizar la integración de los resultados, clasificando los principales problemas y listando aquellos que de alguna manera no son principales pero son importantes a considerar, pues cada vez que se realice un proceso y el problema principal sea mitigado, los secundarios pasan a ocupar la categoría de los más importantes.

La evaluación de la calidad en nuestro estudio se hace tomando en cuenta un índice obtenido a partir de una matriz de calidad o Quality Function Deployment con base en una asignación de valores previamente acordados que pueden ser: 9 para un trabajo muy bien elaborado, 3 para un trabajo bien hecho y 1 para aquel trabajo que es suficiente y pobre en su calidad (figura 5.7).

La suma de las actividades que definen cada parámetro nos permitirá evaluar la ponderación asignada a cada uno de ellos, que puede ser definida como 40% para los parámetros técnicos, 30% para los parámetros económicos y 30% para los parámetros que verán los clientes finales.

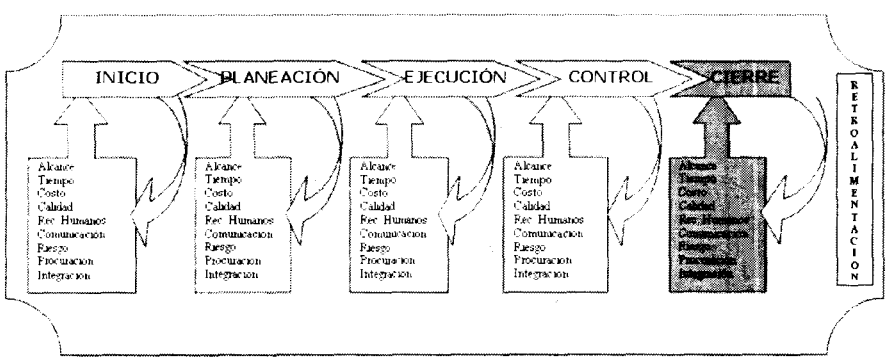
MÉTODOS DE CONTROL ¿Cómo?		ACTIVIDADES ¿Qué?											
		Cimentación	Muros	Castillos	Pisos	Losas	Instalaciones	Pintura	Impermeabilización	Carpintería	Vidriería	Herrería	Accesorios y muebles de baño
Revisión de planos													
Selección del personal													
Control del ambiente de trabajo													
Suministro de herramientas													
Calidad de materiales													
Ensayos in situ													
Ensayos de laboratorio													
Inspección visual													
SUMA:													

Valores:

9	Muy bueno
3	Bueno
1	Suficiente

Figura 5.7 Matriz para control de calidad o QFD

5.2.5. Etapa de Cierre del Proyecto de Calidad



ACTIVIDADES	CONTROL		
	Norma		CRITERIO
	Ensayo	Especificación	
Cimentación			
Muros			
Castillos			
Pisos			
Losas			
Instalaciones			
Pintura			
Impermeabilización			
Carpintería			
Vidriería			
Herrería			
Accesorios y muebles de baño			

Figura 5.5 Matriz de tipos de control de calidad

Proceso:	Cimentación			
Descripción del proceso:	Construcción de la cimentación con dimensiones especificadas por los planos para el proyecto de una Vivienda de Interés Social.			
FASES DE INSPECCIÓN	METODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD			COMENTARIOS
	Observación Directa	Ensayo/ Prueba	Especificación	
ANTES:				
Trazo y nivelación				
Abastecimiento de materiales				
Asignación de la Mano de Obra				
Suministro de la Herramienta				
Suministro de Equipo y Maquinaria				
DURANTE:				
Cepas				
Pantilla				
Cimbrado				
Habilitado del Acero				
Preparación del Concreto				
Colocación del Concreto				
Vibrado				
DESPUES:				
Curado				
Inspección de Agrietamiento				
Descimbrado				
Verificación de Resistencia				
Apariencia del Cimiento				
CALIFICACIÓN GENERAL DEL PROCESO:				
OBSERVACIONES GENERALES DEL PROCESO:				

Figura 5.6 Matriz para calificar un proceso

5.2.5.1 Entrega de reporte del frente en estudio

Con la integración de la información diagnosticada en cada frente, se emiten los reportes del estado de calidad de cada uno de ellos. La información aquí descrita debe contener los principales problemas que están causando la baja calidad en el producto.

5.2.5.2 Implementación de concepto de calidad

La implementación de las Matrices de Aseguramiento de la Calidad en una empresa no es cosa fácil, sin embargo, si todo el personal está informado, capacitado y convencido de aceptar el cambio de cultura laboral de Calidad a su máxima expresión, se convertiría en una tarea fácil e importante para cualquier empresa de la construcción.

Las acciones básicas para su implantación esta en función del desempeño de cada una de las siguientes fases las cuales se pueden llevar a cabo al mismo tiempo:

- Consultoría
- Capacitación
- Contratación

Consultoría

La compañía debe de estar conciente de que en estos tiempos cuando se desea tener éxito al momento de ofrecer las viviendas, debe de tomar en cuenta las necesidades del cliente y que estas sean cubiertas con sus ofertas. Si la empresa no cuenta con un departamento para desempeñar las funciones de supervisión total, lo ideal es que contrate los servicios de empresas expertas en este rubro. Las empresas consultoras deben desarrollar un análisis detallado de las fortalezas y debilidades del cliente. Esta consultoría estará sujeta a un periodo de trabajo en el cual se tendrán que dar soluciones viables y que no excedan en su complejidad.

Capacitación

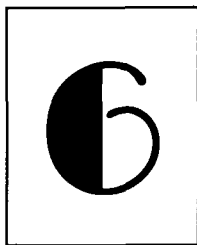
La capacitación es muy importante en cualquier empresa. Esta deberá ser ofrecida a todo el personal que actúa en el proyecto. La capacitación se conformará de los siguientes aspectos:

- En lo respectivo a Calidad que el personal comprenda lo que es y lo que se quiere llegar (liderazgo, trabajo en grupo, costo de la calidad, participación de los proveedores y servicios al cliente).
- El uso de las Matrices. Se deberá instruir de la mejor manera a las personas que están participando en las matrices, de tal modo que comprendan perfectamente el manejo y la importancia de las Matrices.
- La capacitación en el mejoramiento continuo. Es uno de los objetivos de la calidad. La retroalimentación y un sistema ejecutor eficiente, ayudará a conseguir los resultados deseados

Contratación

Deberá tenerse considerada a una persona que se encargue de desarrollar un equipo para que supervise y autentique que verdaderamente se están llevando a cabo los trabajos de la implantación del Aseguramiento de Calidad en cada una de las etapas y las actividades.

Capítulo



Conclusiones

El modelo MGPEI proporciona una serie de herramientas sencillas para identificar y desarrollar las necesidades del Gerente de Proyectos para administrar con éxito un proyecto inmobiliario. El MGPEI integra nueve áreas de conocimiento con cinco procesos del proyecto bajo un esquema cuantificable. El modelo MGPEI proporciona un ordenado y disciplinado proceso para alcanzar niveles más altos de madurez en el control del proyecto. Este modelo puede además, determinar y evaluar el nivel de madurez de Administración de Proyectos de una organización, de manera mas efectiva, tomando como referencia un antes y un después de la aplicación del MGPEI a ciertos proyectos y realizando su respectiva comparación.

También, el modelo MGPEI puede ser aplicado a otras industrias y a otras compañías para ampliar el conocimiento de la Administración de Proyectos en un futuro. Recolectando y compartiendo información, todas las organizaciones de Administración de Proyectos pueden beneficiarse y continuamente mejorar sus prácticas de uso. Esta información será de gran ayuda a gerentes que están trabajando para mejorar las prácticas de la Administración de Proyectos en una organización día con día.

El material aquí presentado está muy referenciado a la Administración de Proyectos en el periodo moderno, debido a que podemos darnos cuenta que es más fácil manejar y controlar nuestros proyectos con ayuda del MGPEI que si se hace a la deriva y de forma tradicional con soluciones sobre la marcha.

Los cambios de entorno respecto a los requerimientos y criterios para considerar exitoso un proyecto implican un cambio de cultura. No es fácil lograr que esto se cumpla, sobre todo si el recurso humano se cierra a los cambios.

El cambio de mentalidad implica un cambio en la cultura y con una metodología bien organizada como la que se presenta en el MGPEI es posible visualizar el proyecto y tener el control en el momento requerido, nos permite predecir con mayor exactitud los resultados, a través del monitoreo integro de todos factores que afectan al proyecto, ejerciendo soluciones a tiempo y comprometiendo al equipo al orden.

Los beneficios que se obtienen al realizar una adecuada aplicación del Modelo MGPEI son los siguientes:

- Las expectativas se cumplen con mayor solvencia
- Los riesgos se manejan mejor y son controlados
- Los resultados son predichos con mayor facilidad
- La información obtenida cuenta con mayor veracidad y es mas oportuna
- Se cuenta con mayor integración entre los equipos de trabajo
- El tiempo de ejecución es menor
- Es fácil que los nuevos integrantes del equipo aprendan el método
- Se tiene menor tiempo de respuesta
- Se cuenta con recursos para resolver problemáticas
- Se tiene mejoras en la calidad
- La retroalimentación es tomada y actualizada de manera oportuna
- Menor tiempo en el papeleo
- Mayor control de los procedimientos a ejecutar
- Etc.

El desarrollo del modelo MGPEI tiene una base muy bien formada a partir de los lineamientos de la Administración de Proyectos, los cuales cumplen con la primicia de lograr un proyecto exitoso, sin embargo, cabe destacar que la experiencia del Gerente de Proyectos es muy importante, debido a que siendo el responsable directo, el riesgo recae totalmente en él, por lo tanto necesita dominar los temas fluidamente y asegurarse que realmente se cumplan durante todo el proyecto.

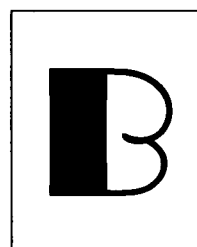
El modelo MGPEI tiene una particularidad, debido a su gran flexibilidad, se puede adaptar a todo tipo de proyectos, incluso a cualquier etapa de aplicación de un

proceso, ya sea que éste sea concebido desde la etapa temprana del proyecto y termine con el cierre del mismo, o bien pueda ser aplicado a un área en específico de un proyecto en particular, es decir, que sea tomado como un subsistema de varios sistemas.

Como se puede observar, la aplicación del modelo MGPEI al proyecto "calidad de un proyecto de vivienda de interés social" los resultados y el control que se tiene es muy bueno ya que al definir el alcance del proyecto de manera clara evaluando el costo, el tiempo y la calidad, se puede ir desarrollando el proyecto de manera clara y con un desglose lógico de labores. Con el Índice de evaluación nos permite evaluar y monitorear los entregables y avances de la metodología de la calidad.

El modelo MGPEI es un documento que se queda como antecedente ante un universo de escritos apoyando esta idea de la Administración Exitosa de Proyectos, pero todos manejados de manera abierta y no dan una descripción de las herramientas que se deben de usar para que podamos desarrollar el proyecto. Aquí cada uno de los cinco procesos (inicio, planeación, ejecución y cierre) tienen su descripción de herramientas a utilizar y también se da una descripción de cómo desarrollar la matriz, para que sirva, que incluye y cuando utilizarla. Esto hace que la metodología sea más comprensible.

Estudios futuros continuaran para enfocarnos en entender la madurez en la Administración de Proyectos y los beneficios del conocimiento en éstas áreas y procesos son cada vez más utilizados gracias al complemento de enfoques de vanguardia en la Administración de Proyectos como lo son; la formación de grupos interdisciplinarios de trabajo, constructabilidad, Administración de la Calidad Total., Asociacionismo (partnering), Organización para el Éxito, Benchmarking, Ingeniería de Valor y el Uso de Tecnologías de la Información.

**ibliografía**

-
- [1]. De Heredia, Rafael. 1985. *Dirección integrada de proyectos*. Editorial Alianza Universitaria de Textos. España.
- [2]. García López, Jorge Omar. 2001. *Administración de riesgo en proyectos de construcción*. Tesis de maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León. México.
- [3]. Chamoun, Yamal. 2002. *Administración Profesional de Proyectos*. La Guía. Editorial IAN. Primera Edición. México.
- [4]. INFONAVIT, 2001. *Lineamientos de supervisión y verificación de vivienda INFONAVIT*. DF, México.
- [5]. <http://www.sedesol.gob.mx/>. *Página oficial de la Secretaria de Desarrollo Social (Sedesol)*. 20 de Noviembre de 2003.
- [6]. Quintana, Enrique. 2003. *La construcción de vivienda y la obra pública*. Noviembre 3, Periódico Reforma, México, DF.
- [7]. <http://www.inegi.gob.mx/>. *Página oficial del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)*. 20 de Octubre de 2000.
- [8]. CNIC. 1996. *La vivienda en México*. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción. Memorias de la Reunión Nacional, Pachuca Hidalgo, México.
- [9]. CANADEVI. 2003. *La voz de la vivienda* Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda. Suplemento mensual, Año 1, número 10, México, DF.
- [10]. <http://www.conafovi.gob.mx/>. *Página oficial de la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (Conafovi)*. 20 de Noviembre de 2003.

-
- [11]. Jardon, Eduardo. 2003. *Caerán 23% los créditos a la vivienda en 2004*. Noviembre 10, Periódico el Universal, México, DF.
- [12]. <http://www.infonavit.gob.mx/>. *Página oficial del Instituto del Fondo Nacional de Vivienda para los Trabajadores*. 20 Noviembre de 2003.
- [13]. Casanueva, Cristina et. al. 1991. *Vivienda y Estabilidad Política*. Editorial Diana. Primera Edición. CIDAC. México.
- [14]. Project Management Institute, PMBOK. 2000. *Guía*. Edición PMI. USA.
- [15]. Oberlender, Garold D. 2000. *Project Management for Engineering and Construction*. Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición. Singapore.
- [16]. Ritz, George J. 1994. *Total Construction Project Management*. Editorial Mc Graw Hill. USA.
- [17]. Johnston, C. David. 1986. *Planning Engineering and construction projects*. Editorial American Society of Civil Engineers. New York. USA.
- [18]. Administración de Proyectos de Construcción, 2002. *Notas del curso de Administración de Proyectos de Construcción*. ITESM. Monterrey. México.
- [19]. Sanchez J, Apolinar et al. 2003. *Entrevistas llevadas a cabo con diferentes Gerentes de Inmobiliarias*. Monterrey. México.
- [20]. Crowley, Larry G. and Karim, Ariful. 1995. *Conceptual Model of Partnering*. Paper del Journal of Management in Engineering. ASCE. USA.
- [21]. Soares, Jeorge and Anderson, Stuart. 1997. *Modeling Process Management in Construction*. Paper del Journal of Management in Engineering. ASCE. USA.
- [22]. Kwak, Young Hoon and Ibbs, William. 2002. *Project Management Process Maturity (PM)² Model*. Paper del Journal of Management in Engineering. ASCE. USA.
- [23]. Nuñez López, Martha Elena. 2001. *Aplicación del índice de nivel de definición del proyecto a proyectos de edificación y vivienda en México*. Tesis de maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León. México.
- [24]. Lobato Paz, José Luis. 1999. *Diseño de Matrices para el aseguramiento de calidad en un proyecto de vivienda de interés social*. Tesis de maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León. México.
- [25]. Merchán Gabaldón, Faustino. 1999. *Manual para la Dirección Integrada de Proyectos y Obras*. Editorial CIE. Tomo II. Madrid. España.

