



Mi Universidad

ANTOLOGIA

Administración de Proyectos

Licenciatura en Arquitectura

Séptimo Cuatrimestre

Septiembre – Diciembre

Marco Estratégico de Referencia

Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1979 con el inicio de actividades de la normal de educadoras “Edgar Robledo Santiago”, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta Educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de Educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los

jóvenes que tenían intención de seguir estudiando o de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra Universidad inició sus actividades el 18 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en Puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a nuestras propias instalaciones en la carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

Misión

Satisfacer la necesidad de Educación que promueva el espíritu emprendedor, aplicando altos estándares de calidad académica, que propicien el desarrollo de nuestros alumnos, Profesores, colaboradores y la sociedad, a través de la incorporación de tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Visión

Ser la mejor oferta académica en cada región de influencia, y a través de nuestra plataforma virtual tener una cobertura global, con un crecimiento sostenible y las ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

Valores

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

Eslogan

“Mi Universidad”

ALBORES



Es nuestra mascota, un Jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen.

Administración de Proyectos.

Objetivo de la materia:

Desde tiempos remotos se sabe de la importancia de tener una buena administración y control de las diversas actividades y siendo estas laborales es aún de mayor importancia, ya que teniendo una buena dirección de un proyecto se tendrán altas probabilidades de llegar a buen puerto, en cuestión de tiempo, costo y calidad.

La administración de proyectos es una tarea compleja de carácter sistémico: involucrando elementos humanos, financieros, físicos, de procedimiento constructivo, etc.; además de conocimientos, herramientas y técnicas para las actividades de un proyecto y poder satisfacer las necesidades del mismo.

En el ramo de la construcción en muy pocas ocasiones se tiene la oportunidad de realizar administración, control y planeación adecuadamente, se cree que se realiza y efectivamente se realiza pero no del todo solo por partes, es por ello la intención de proponer algunos de los métodos para detectar las posibles causas de por qué no se realiza, mismos que se plantean para su mejora y tener un mejor resultado en los efectos esperados, además de identificar las ventajas y desventajas de los diferentes métodos que pueda presentar cada método en la aplicación de la vida profesional de un Arquitecto.

Además de las técnicas y herramientas se ve en la necesidad de enfocar la atención en la platilla de trabajo, el administrador de proyecto y su equipo de trabajo que son los responsables de determinar lo que es apropiado para cada proyecto determinado, para lo cual será imprescindible que esté formado con los mejores elementos ya sea que estén formados o que los formen las organizaciones, logrando tener líderes y buenos empleados.

El desarrollo del trabajo comienza definiendo conceptos esenciales, así como algunos de los métodos existentes para la administración y control de obra, en el segundo capítulo hace referencia al primero dotando las ventajas y desventajas de los diversos métodos mencionados en el capítulo primero.

Tiempo, costo y calidad, son características de todo proyecto, aun cuando no se cumplan del todo, es por ello que se integran estos temas dentro del tercer capítulo, el cumplimiento adecuado de cada uno de estos factores contribuye a lograr trabajos, proyectos, construcciones, entre otros, de gran categoría.

En el cuarto capítulo se proponen diversos aspectos con los que se pretende lograr el éxito en el control de obra, entre otros para que las empresas en general logren un crecimiento global dentro del mercado de la construcción.

INDICE

Unidad I

Introducción a la administración.

- I.1. Administración de Proyectos
- I.2. Definición de Administración
- I.3. Definición General de Administración de Proyectos
- I.4. Nociones de Administración en la Arquitectura
- I.5. Cambio
- I.6. Tecnología
- I.7. Globalización
- I.8. ¿De qué trata la Administración de Proyectos de Construcción?
- I.9. Objetivos de la Administración de Proyectos de Construcción
- I.10. Principios y Fundamentos de la Administración de Obra
- I.11. Variables Dentro de la Administración de Obra
- I.12. Costo Directo e Indirecto

Unidad 2

Construcción de Proyectos.

- 2.1 Fases de la Construcción del proyecto
- 2.2 Características de los Proyectos
- 2.3 Fases de la Administración de Proyectos
- 2.4 Fase 1 - Inicio
- 2.5 Fase 2 - Planeación
- 2.6 Fase 3 - Ejecución
- 2.7 Fase 4 - Control

- 2.8 Fase 5 - Conclusión
- 2.9 Diagrama de Ishikawa
- 2.10 Bitácora de Obra

Unidad 3

Conceptos de Proyectos.

- 3.1 Introducción
- 3.2 Gráfica de Gantt
- 3.3 Componentes de un Diagrama de Gantt
- 3.4 Ventajas de un Diagrama de Gantt
- 3.5 Desventajas de un Diagrama de Gantt
- 3.6 Cronograma de Obra
- 3.7 Ejemplos de Calendarios de Obras
- 3.8 Catálogo de Conceptos de Obra
- 3.9 Diagrama de PERT / EPTR
- 3.10 Relaciones Costo - Tiempo
- 3.11 Conceptos de Costo contra Tiempo
- 3.12 Nivelación y Asociación de Recursos
- 3.13 Control de Proyectos
- 3.14 Control Grafico
- 3.15 Especificaciones Tiempo, Costo y Calidad

Unidad 4

Proyecto

- 4.1 Definición de lo que es un Proyecto
- 4.2 Definición de Actividades
- 4.3 Lista de Actividades
- 4.4 Estimación de Recursos, Tiempo y Costos
- 4.5 Estimación de Tiempos
- 4.6 Relaciones de Precedencia y Secuencias
- 4.7 Representación de un Proyecto Mediante una Gráfica de Gantt
- 4.8 Ruta Crítica
- 4.9 La Ruta Crítica en un Proyecto Sencillo
- 4.10 El Cálculo de la Duración del Proyecto
- 4.11 La Flexibilidad de la Ruta Crítica

Unidad I

Introducción a la administración

1.1 Administración de Proyectos.

El término administración admite varias definiciones. En cuanto al propósito de este libro, su principal significado es el de una actividad o un proceso. De manera más específica, definimos administración como el proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientado hacia el logro de meta, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional.

Esta definición se subdivide en cuatro partes fundamentales.

1. Administración es un proceso: consiste en una serie de actividades y operaciones, como planear, decidir y evaluar.

2. La administración implica estructurar y utilizar conjuntos de recursos: Es el proceso que reúne y pone en funcionamiento una variedad de tipos de recursos: humanos, financieros, materiales y de información.

3. Administración significa actuar en dirección hacia el logro de una meta para realizar las tareas: Por consiguiente, no efectúa actividades elegidas al azar, sino actividades con un propósito y una dirección bien definidos. Este propósito y dirección podrían ser lo del individuo, la organización o, lo que es más usual, una combinación de ambos. Comprende los esfuerzos necesarios para completar las actividades propuestas y para que los resultados correspondan a los niveles deseados.

4. Administración implica llevar a cabo actividades en un entorno organizacional: Es un proceso que tiene lugar en las organizaciones y que realizan las personas con funciones diferentes intencionalmente estructuradas y coordinadas para lograr propósitos comunes.

1.2 Definición de Administración.

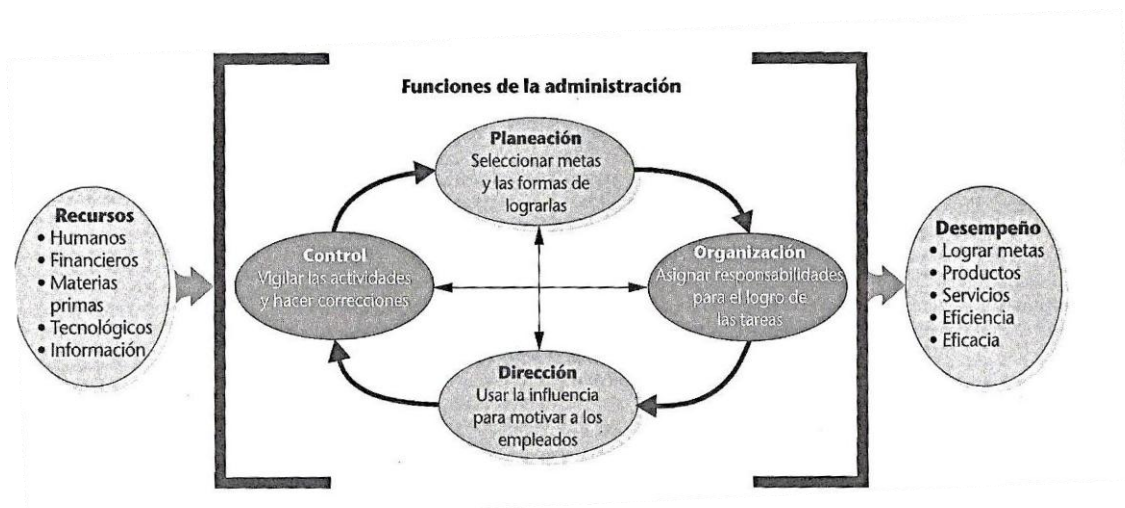
Históricamente la administración se define como: —Logro de las metas de una organización de manera eficaz y eficiente a través de la planeación, organización, dirección y control de los recursos organizacionales.

La administración se considera con frecuencia como universal porque usa recursos organizacionales para lograr las metas y para alcanzar un alto desempeño en todos los tipos de organizaciones, tanto lucrativas como no lucrativas. De este modo la administración es el logro de metas organizacionales en una forma eficaz y eficiente a través de la planeación, organización, dirección y control de los recursos organizacionales.

Existen dos ideas importantes en esta definición:

- 1) Las cuatro funciones de planeación, organización, dirección y control.
- 2) el logro de las metas organizacionales de una manera eficaz y eficiente.

Los administradores utilizan una variedad de habilidades para desempeñar estas funciones. Las habilidades conceptuales, humanas y técnicas de la administración se exponen posteriormente. En la siguiente imagen se ilustra el proceso que se relaciona con la forma en



la cual los administradores usan los recursos para lograr las metas organizacionales.

Definiciones Constantes:

Los administradores crean condiciones y ambientes que capacitan a sus organizaciones para sobrevivir y para progresar más allá del periodo de ejercicio de cualquier administrador o supervisor específico.

- La administración es el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales de las obras en proceso.
- La administración es la coordinación de las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas.
- La administración es el proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional dentro de una obra arquitectónica en proceso.
- La administración es el conjunto de las funciones o procesos básicos (planificar, organizar, dirigir, coordinar y controlar) que, realizados convenientemente, repercuten de forma positiva en la eficacia y eficiencia de la actividad realizada en las obras de construcción.
- La administración es el proceso de diseñar y mantener un entorno en el que, trabajando en grupos, los individuos cumplan eficientemente objetivos específicos.
- La administración es un conjunto de actividades dirigido a aprovechar los recursos de manera eficiente y eficaz con el propósito de alcanzar uno o varios objetivos o metas de la organización de una construcción.

1.3 Definición General de Administración de Proyectos.

El estudio es acorde con nuestro interés profesional:

Es el proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar el uso de los recursos y las actividades de trabajo con el propósito de lograr los objetivos o metas de la organización de manera eficiente y eficaz.

Esta definición se subdivide en cinco partes fundamentales, que se explican a continuación:

1. Proceso de planear, organizar, dirigir y controlar: Es decir, realizar un conjunto de actividades funciones de forma secuencial, que incluye:

Planificación: Consiste básicamente en elegir y fijar las misiones y objetivos de nuestro ejercicio profesional. Después, determinar las políticas, proyectos, programas, procedimientos, métodos, presupuestos, normas y estrategias necesarias para alcanzarlos, incluyendo además la toma de decisiones al tener que escoger entre diversos cursos de acción futuros. En pocas palabras, es decidir con anticipación lo que se quiere lograr en el futuro y el cómo se lo va a lograr.

Organización: Consiste en determinar qué tareas hay que hacer, quién las hace, cómo se agrupan, quién rinde cuentas a quién y dónde se toman las decisiones

Dirección: Es el hecho de influir en los individuos para que contribuyan a favor del cumplimiento de las metas organizacionales y grupales; por lo tanto, tiene que ver fundamentalmente con el aspecto interpersonal de la administración.

Control: Consiste en medir y corregir el desempeño individual y organizacional para garantizar que los hechos se apeguen a los planes. Implica la medición del desempeño con base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de éstas.

2. **Uso de recursos:** Se refiere a la utilización de los distintos tipos de recursos de que disponemos: humanos, financieros, materiales y de información.
3. **Actividades de trabajo:** Son el conjunto de operaciones o tareas que se realizan en nuestro ámbito profesional y que al igual que los recursos, son indispensables para el logro de los objetivos establecidos.
4. **Logro de objetivos o metas:** Todo el proceso de planear, organizar, dirigir y controlar la utilización de recursos y la realización de actividades, no son realizados al azar, sino con el propósito de lograr los objetivos o metas planteadas.
5. **Eficiencia y eficacia:** En esencia, la eficacia es el cumplimiento de objetivos y la eficiencia es el logro de objetivos con el empleo de la mínima cantidad de recursos.

En resumen, administrar (ya sea una organización, una familia o la vida de uno mismo) es decidir con anticipación lo que se quiere lograr y el cómo se lo va a lograr, para luego, utilizar los recursos disponibles y ejecutar las actividades planificadas con la finalidad de lograr los objetivos o metas establecidos, haciendo lo que debe hacerse con la menor cantidad de recursos posible.

Además, nos conviene tomar en cuenta una clasificación particular de la administración de proyectos según sus vínculos con lo que actualmente se conoce como gerencia de proyectos.

I.4 Nociones de Administración en la Arquitectura

Por su naturaleza y en relación con su marco jurídico, la administración se ubica y opera desde la óptica de lo arquitectónico como un conjunto de personas y medios materiales cuya actividad se orienta a la creación de bienes inmuebles, esto es, bienes o servicios que satisfacen necesidades humanas.

La anterior definición incluye tanto a las actividades administrativas capitalistas, propias del sistema de libre mercado, que buscan la obtención de beneficios y deciden su propia política económica, como a las que se desarrollan principalmente en la iniciativa privada y las que se derivan de las actividades de un sistema económico colectivizado, y tienen como objetivo, por tanto, el cumplimiento de unas metas impuestas en un plan trazado por las autoridades que rigen la vida económica.

Ejemplos de estas actividades administrativas de propiedad pública son: el caso de las redes municipalizadas de transporte urbano, las compañías nacionalizadas de extracción petrolífera. No es, sin embargo, una regla general que los beneficios constituyan su primer objetivo.

Lo que da a la administración su carácter, sea cual fuere el sistema social y económico en que se halle inmersa, no es su objetivo, sino su actividad: supone una combinación de bienes materiales y trabajo humano para producir bienes o servicios.

Como apoyo al ámbito administrativo se relacionan con diversas ramas del derecho público como el derecho administrativo y el laboral, por ejemplo, que dan como resultado una diversidad de formas que inciden asimismo en la normativa legal a ella aplicable.

Cambio, tecnología y globalización son: y es imposible negarlo, tres de los retos más importantes que afectarán de manera significativa a los administradores del futuro cercano. Nosotros lo percibimos como tres situaciones que se entrelazan de manera continua con los distintos temas que conforman la llamada administración en la arquitectura.

I.5 Cambio.

Iniciamos con este tema porque, desde nuestro punto de vista, constituye el área de desafío más persistente, más difundida y de mayor influencia, a la cual todo arquitecto deberá hacer frente en cualquier tipo de organización y en cualquier área geográfica del mundo industrializado. Sin importar qué tan experimentado sea como administrador, el interesado será confrontado tanto por la necesidad como por la oportunidad de cambiar. Es poco probable que no realizar cambios en absoluto sea una opción.

I.6 Tecnología.

La tecnología y la globalización son tan importantes para cualquier arquitecto como el cambio. En el mundo actual, ningún profesional podría ignorar la gran influencia de la tecnología, ni la forma en como esta afecta su trabajo y su ámbito de actuación. Los avances tecnológicos, por supuesto, suelen forzar a realizar cambios. Basta con señalar hacia la Internet para demostrarlo. Ésta ha tenido efectos de largo alcance en la manera en que se realiza el trabajo.

I.7 Globalización.

El tercer tema, que representa un desafío enorme, es la globalización, es decir la creciente naturaleza internacional de cualquier ámbito de la vida, desde la política hasta los negocios.

Los profesionales de la arquitectura ya no pueden afirmar que lo que pasa en el resto del mundo no nos afecta ni a mí, ni a mi organización. No importa si llegamos a administrar una empresa fuera del propio país o no, aunque cada vez será más probable que así sea. La cuestión fundamental es que de manera casi inevitable los acontecimientos globales llegarán de afuera hacia adentro, lo cual afecta la forma en que establecemos metas, tomamos decisiones, coordinamos y dirigimos el trabajo de otras personas.

Si bien hemos analizado los tres aspectos (cambios, tecnología y globalización) de forma independiente, tales desafíos suelen estar ampliamente interrelacionados. Con frecuencia, tanto los avances tecnológicos como los progresos en la globalización modifican la dirección de las organizaciones y su forma de operar. Por lo tanto, los desafíos del cambio, la tecnología y globalización forman un triángulo de hierro, integrado por influencias excepcionalmente fuertes sobre los gerentes y la administración.

Ahora bien, algunos estudios señalan que, esta disciplina será el enfoque más usado por las organizaciones que deseen continuar en el mercado. Por ello, cada vez con mayor frecuencia, no importando la estructura, la industria o el ámbito de las organizaciones, el enfoque orientado a proyectos será más utilizado para asegurar el cumplimiento de sus objetivos estratégicos

1.8 ¿De qué se trata la Administración de Proyectos de Construcción?

Es un sistema integrado que contempla la planeación, coordinación y control de un proyecto de construcción de principio a fin.

La Administración de Proyectos de Construcción es un sistema de actividades que resuelven los objetivos ya establecidos del plan de trabajo a través de la utilización de recursos en las distintas fases del proyecto.

En este sistema el arquitecto o ingeniero, es quien se encarga de vigilar, programar, coordinar el proyecto de construcción y a menudo toma decisiones durante el proceso de la ejecución.

Para la operatividad del proyecto es necesario emplear subcontratistas, proveedores, mano de obra, materiales, equipos y otros recursos vitales para completar el proyecto de construcción.

I.9 Objetivos de la Administración de Proyectos de Construcción.

Especificación de los objetivos del proyecto y los planes que incluyen la delimitación del ámbito, la presupuestación, programación, el establecimiento de requisitos de desempeño y la selección de los participantes del proyecto.

Maximizar la eficiencia de los recursos a través de la contratación de mano de obra, materiales y equipo.

Implementación de diversas operaciones a través de la coordinación y control de la planificación, diseño, estimación, contratación y construcción.

Desarrollo de las comunicaciones y mecanismos eficaces para resolución de conflictos.

I.10 Principios y Fundamentos de la Administración de Obra.

La administración de obra es fundamental dentro del sector de la construcción por lo tanto se realizará el descubrimiento sobre... en qué consiste la administración de obra y los puntos fundamentales en los que debes poner especial atención.

Al hablar de administración y control de obra debemos partir desde la base y comenzaremos diciendo que la administración se puede definir como la disciplina que se encarga de realizar una gestión de los recursos (ya sean materiales o humanos) en base a criterios científicos y destinadas a satisfacer un objetivo concreto.

Aplicado a la construcción podemos decir que la administración de obra es la gestión de los recursos monetarios, materiales y humanos destinados a la construcción de una obra civil.

1.11 Variables Dentro de la Administración de Obra.

Existen dos variables que son la base de la administración de obra: COSTO Y TIEMPO. A partir de estas variables se deriva todo el proceso de gestión de una obra. Dentro de las variables de coste, existen diferentes tipos de costos que podemos encontrar en una obra y los principales son los siguientes.

Costo directo. El costo directo son los gastos o costes que representan directamente ejecutar una determinada obra. Por ejemplo: Materiales, mano de obra y renta de equipo.

Costo indirecto. El costo indirecto representa todo aquel gasto que la constructora u oficina necesita realizar para poder funcionar y en consecuencia poder ejecutar una determinada obra o trabajo, por ejemplo: Gastos de oficina, papelería, servicios, etc.

Costos indirectos de operación / obra. Algunos profesionales dividen el costo indirecto en dos partes: El costo indirecto de operación y el costo indirecto de obra. El costo indirecto de operación es la suma de todos los gastos indirectos que se aplican en común a todas las obras ejecutadas durante un determinado periodo de tiempo (puede ser 6 meses o 1 año). Mientras el costo indirecto de obra, aplica para todos los gastos indirectos que se realizan en una obra específica.

Es muy importante que antes de realizar un presupuesto o de entrar en detalles específicos de organización de presupuestos, sepamos y nos queden bien claros los conceptos de costo directo y costo indirecto, a partir de esto podemos entrar en más detalles y ser mucho más específicos en la elaboración de presupuestos de obra.

I.12 Costo Directo e Indirecto.

Dentro del costo directo podemos encontrar todas las partidas necesarias que se necesiten ejecutar para poder construir una obra, esto incluye: Cimentaciones, instalaciones hidrosanitarias, estructuras, dalas, castillos, muros, losas o techos, pisos, recubrimientos o acabados, pinturas, azoteas, etc. Todos estos trabajos o partidas deben calcularse con el coste de la respectiva mano de obra y el coste del equipo necesario para llevar a cabo esos trabajos.

En caso de que necesites sub-contratar empresas o profesionales especializados para llevar a cabo algún determinado trabajo, también se considera un costo directo y por lo tanto debe realizarse una partida especial dentro del presupuesto para sub-contrataciones.

Dentro del costo indirecto se toman en cuenta los siguientes factores o variables: Costos administrativos del mantenimiento de oficina, seguros y fianzas, costes de promoción, marketing y capacitación del personal. Comunicaciones, fletes, construcciones provisionales (bodegas o almacenes y renta de remolques para el trabajo administrativo en obra, rentas, impuestos y costes de financiamiento.

Debes calcular todos estos costes y fijar un promedio por mes, del cual se obtendrá un porcentaje que se aplicará a cada obra o a todas en su conjunto durante un determinado tiempo. Más adelante en futuros artículos te explicaremos paso a paso como puedes obtener los costos indirectos de tu oficina o despacho o tus gastos propios en caso de ejercer como un arquitecto independiente o freelance.

Unidad 2

Construcción de Proyectos.

2.1 Fases de la Construcción del proyecto.

Diseño:

Esta fase se concentra en revisar la viabilidad de las ideas, el diseño esquemático de ellas y su desarrollo para iniciar la documentación conveniente. Aquí se fijan las metas y objetivos de la edificación que se contempla.

Posteriormente al acordar dibujo arquitectónico del proyecto, sus dimensiones, colores, texturas y materiales, se hace una investigación de los proveedores del material y del equipo que se necesitará para la realización del proyecto.

Pre construcción:

Antes de comenzar las actividades de construcción, se deben conseguir permisos y calendarizar el proyecto. También se debe inspeccionar el sitio para saber si las condiciones del suelo y el ambiente son adecuadas para la edificación.

Recursos:

Es la adquisición de recursos material, humano y equipo pesado. En esta etapa del proyecto se contacta a contratistas u otras empresas que suministren los servicios que necesita la construcción, como instalación de Concreto, soldadura, vidrio, (balconería), plomería, electricidad o carpintería.

Construcción:

El trabajo de construcción no sólo se enfoca en el levantamiento de la obra, también se pone atención en el control de calidad, el acceso al sitio de construcción y el almacenamiento de materiales.

Ocupación:

A la entrega de la construcción al propietario comienza el periodo de garantía. Esto para asegurar que el trabajo realizado cumple con las condiciones anteriormente acordadas.

2.2. Características de los Proyectos.

1. Un proyecto tiene principio y fin definidos.
2. Los proyectos usan recursos (personas, tiempo, dinero).
3. Los resultados del proyecto tienen metas específicas de calidad y desempeño.
4. Los proyectos siguen una planeación
5. Un proyecto incluye un equipo de personas.

2.3. Fases de la Administración de Proyectos.

- Inicio – Planeación – Ejecución – Control – Conclusión –



2.4. Fase I - Inicio.

- Reconocimiento de que un proyecto puede llevarse a cabo.
- Determinar lo que el proyecto debe lograr.
- Definir la meta global del proyecto.
- Definir las expectativas generales de los clientes, de la administración o de los interesados.
- Precisar el alcance general del proyecto.
- Seleccionar los miembros iniciales del equipo.
- El alcance es el tamaño del proyecto y determina cuántos recursos y tiempo se requieren.

2.5. Fase 2 - Planeación.

- Perfeccionamiento del alcance del proyecto.
- Listado de tareas y actividades que llevarán al logro de las metas del proyecto.
- Secuencia de actividades.
- Desarrollo de un calendario y presupuesto.
- Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros apropiados.

2.6. Fase 3 - Ejecución.

- Dirigir el equipo.
- Reunirse con los miembros del equipo.
- Comunicarse con los terceros involucrados.
- Resolver los conflictos o problemas que puedan surgir.
- Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo, tiempo).

2.7. Fase 4 - Control.

- Vigilar las desviaciones del plan.
- Empezar acciones correctivas.
- Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados.
- Cambiar los calendarios del proyecto.
- Adaptar los niveles de recursos.
- Cambiar el alcance del proyecto.
- Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes.

2.8. Fase 5 - Conclusión.

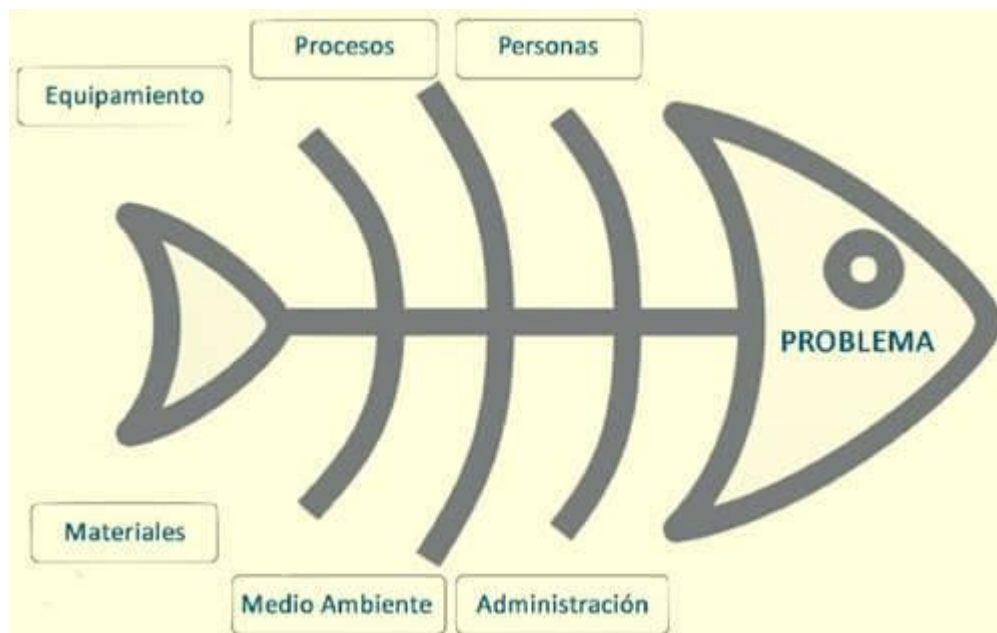
- Reconocimiento de logros y resultados.
- Cierre de las operaciones y dispersión del equipo.
- Aprendizaje de la experiencia del proyecto.
- Revisión del proceso y resultados.
- Redacción del informe final.

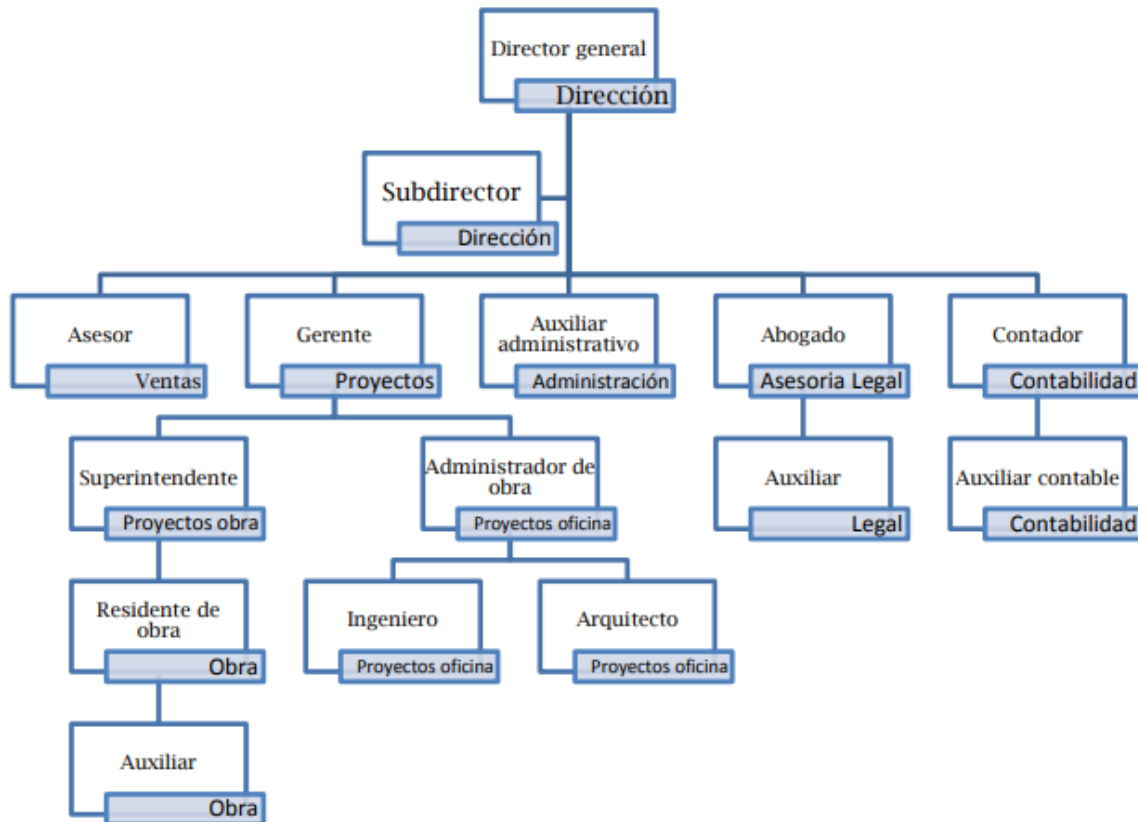
2.9. Diagrama de Ishikawa.

El diagrama causa-efecto, diagrama de Ishikawa o mejor conocido como diagrama de espina de pescado, es una herramienta que podría ser utilizada en el área de administración de proyectos, no solo de construcción puede ser aplicable a cualquier área de interés para la resolución de problemas.

Dicho diagrama es fácil de comprender una vez que es un gráfico muy completo al momento de analizar un problema, ya que muestra el efecto o el problema del cual se tiene un conflicto, así como todas las posibles causas que lo provoquen.

Tiene un impacto visual al mostrar las interrelaciones entre el efecto y las posibles causas que lo originan de una forma ordenada, clara, y precisa, inclusive si es necesario pudiéndose agregar causas secundarias, aunado a lo anterior pueden relacionarse los involucrados de una forma similar a un organigrama, en su estructura principal ya que de esta forma se pueden agrupar los segmentos involucrados.





Su utilización en el campo de la administración de proyectos será benéfica siempre y cuando se realice el procedimiento adecuado para su correcta construcción, interpretación y utilización que generalmente es liderado por una persona, para tal caso el administrador de proyectos.

La construcción del grafico consiste en realizar el siguiente procedimiento:

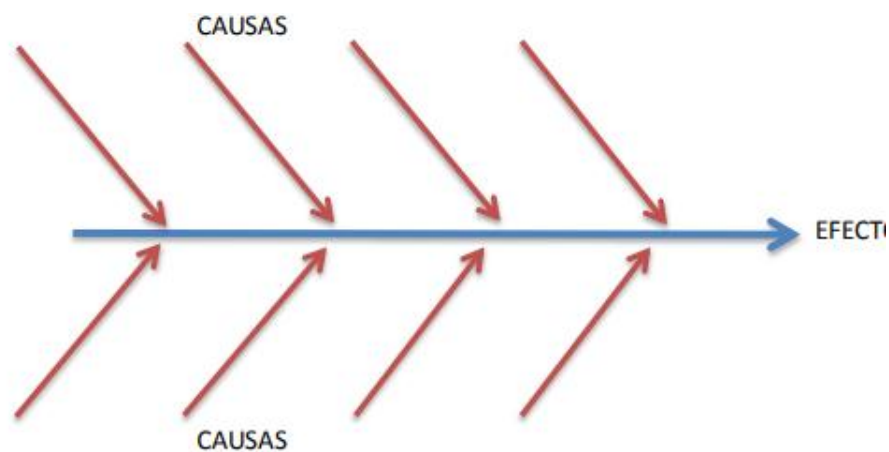
Definir de forma sencilla y breve el efecto o problema que se quiere resolver, este debe ser específico para no divagar durante el proceso de resolverlo y para que las aportaciones se concentren en el efecto, y poder acotarlo en lo que incluye y lo que excluye.

Generalmente se realiza de izquierda a derecha, por lo cual se colocará una flecha horizontal en este sentido apuntando hacia la derecha que será el eje central del diagrama o la columna, en la punta se colocará el efecto o problema a resolver.

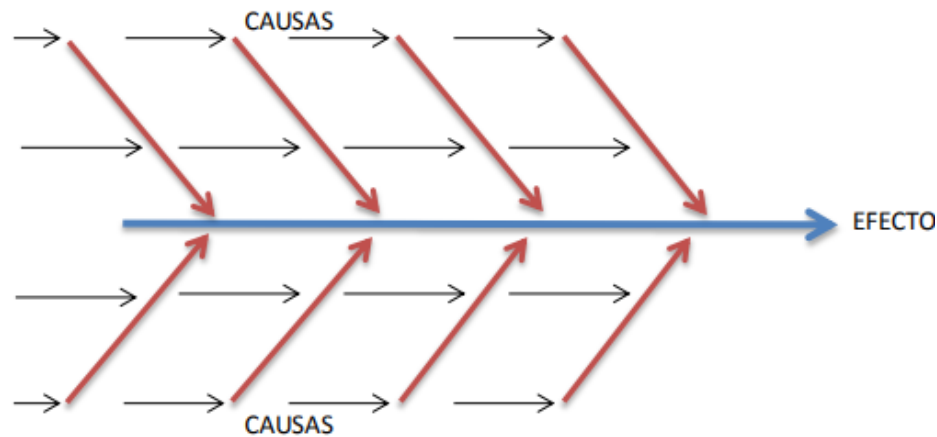


A continuación se identifican las posibles causas del porque el efecto en estudio, para lo cual es conveniente estar con el equipo de trabajo y realizar lo que se conoce como una “lluvia de ideas”, esta consiste en apuntar las ideas en un pizarrón o rotafolio, donde cada integrante pueda ver cada idea y generar más ideas, posterior a esto realizar un debate de la lista conformada y verificar su completa comprensión por todos los involucrados, que inclusive en ocasiones es de utilidad agruparlas según sea el caso, como puede ser por departamento, orden de importancia, u otra.

Una vez identificadas y clasificadas todas las causas, es momento de incluirlas dentro del gráfico, para esto se colocarán de manera inclinada hacia la línea central, tratando de formar algo muy similar al esqueleto de un pez, de ahí el sobrenombre, en cada una de estas líneas es donde se colocarán las causas como se muestra en el siguiente gráfico.



De ser necesario y como en muchas ocasiones existen causas dentro de las causas, ramas que se desprenden de las ramas principales, estas pueden surgir al momento de la clasificación, para incluirlas dentro del grafico es necesario colocar flechas paralelas a la flecha que funge como columna, es decir, se colocan de forma horizontal.



El procedimiento presentado en este trabajo es una opción de cómo se puede presentar el grafico, pero no es limitativo ya que igualmente se puede presentar en forma horizontal que vertical, ascendiente o descendente, de izquierda a derecha y viceversa, pero como generalmente se acostumbra leer de izquierda a derecha, es por esto que se presenta de esta forma en el presente trabajo.

Por lo anterior, que el siguiente paso es verificar la lógica de que cada causa este dirigida hacia el efecto adecuado, esta revisión asegurará lograr el objetivo de solucionar el efecto o problema en cuestión.

Para concluir con el diagrama, se debe llegar a una conclusión y resultado, para lo cual es de vital importancia una buena interpretación del mismo, de lograr la interpretación adecuada se tiene grandes probabilidades de darle solución al efecto que se tienen debido a las causas, y enfocarlas hacia un efecto positivo, o inclusive puede ayudar a detectar cual es la falla y darle solución.

2.10. Bitácora de Obra.

Por principio se debe establecer que es la bitácora de obra, para lo cual se recurre a la definición que establece la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, la cual es la siguiente: es el medio oficial y legal de comunicación entre las partes que firman el contrato y está vigente durante el desarrollo del trabajo, en el que deberán referirse los sucesos, acontecimientos, asuntos importantes que se desarrollan durante la ejecución de las obras y servicios.

Hoy día en el ámbito de la construcción se tienen dos tipos de bitácoras la primera es la tradicional y la segunda es la electrónica.

Como se mencionan en la definición, la bitácora para efectos legales es un documento de comunicación, además que igualmente sirve como una herramienta de control, ya que por medio de esta se deben de registrar acontecimientos y asuntos relevantes, así como dar fe de cumplimiento de hechos en tiempo referentes a la obra.

Esta herramienta es muy útil, pues es por medio de esta que la supervisión y la contratista tendrán un lazo de comunicación ágil, transparente y formal, utilizando las que sean necesarias según sea requerido por el proyecto.

Para su utilización se deben seguir algunas reglas y así tener una bitácora en forma.

Para comenzar la apertura de este documento, se debe realizar previo al comienzo de los trabajos, ya que no se sabrá si pudiera ocurrir algún evento durante este lapso de ser así se debe comenzar a escribir, no sin antes crear una nota de apertura en las primeras páginas con datos como la fecha de apertura, fecha de inicio programada, datos generales de las partes involucradas, nombre, firma del personal autorizado, datos de la supervisión, domicilios, teléfonos, numero de contrato, monto de contrato, tiempo de ejecución, y alcances de los trabajos, características del sitio donde se desarrollará la obra.

Una vez cumplido lo anterior, se puede comenzar a escribir las notas para las cuales deben ser numeradas en forma seriada y colocando la fecha en la cual se está escribiendo dicha nota misma que debe ser escrita de forma clara con letra de molde legible y sin abreviaturas asegurándose de utilizar papel carbón o de lo contrario las hojas deben ser de material que permita realizar 2 copias, terminando la redacción con el nombre y firma de quien redactó.

En ocasiones surgen inconvenientes entre los que se pueden agrupar los errores, de caer en alguno la nota que se estuviera escribiendo debe cancelarse por quien la emitió, abriendo inmediatamente otra nota con el número consecutivo correspondiente, en esta sección es prudente mencionar que tachaduras o enmendaduras, anulan de veracidad la nota en cuestión, otro error que no es permitido es la sobre posición esto es añadir texto alguno a las notas ya escritas aun cuando exista espacio, o en cualquier parte de la hoja, si se desea agregar algo será necesario abrir una nueva nota haciendo referencia al número de nota que se refiere.

Una vez que se han firmado las notas será posible retirar las copias, por las partes interesadas asegurándose de dejar la original dentro de la bitácora. La frecuencia de escribir notas no está determinada por un número sino por los sucesos de cada obra por lo cual cada bitácora es distinta.

En la definición de la bitácora se mencionan sucesos, acontecimientos o asuntos que puedan existir en el periodo de ejecución, podría quedar un tanto ambiguo es por ello que a continuación se mencionan algunos ejemplos de lo que podrían contener las notas: por medio de la bitácora se puede hacer entrega de planos, acuse de recibo, solicitud de información faltante, instrucciones o especificaciones de obra, instrucciones de trabajos, tareas adicionales solicitando presupuesto y programa, ajuste de tiempos programados, avance o demoras de trabajos y sus causas, cambio de proyecto y especificaciones de ingeniería, cuando por alguna circunstancia no es posible trabajar, inicio de cada fase de la obra, solicitudes para reuniones, incidentes externos e internos que afecten el desarrollo de la obra, observaciones sobre el incumplimiento de actividades críticas, advertencia a la contratista por falta de insumos o maquinaria, notificaciones de sanciones, notificación de

estimaciones presentadas para revisión, aviso de cambio de personal si fuera el caso, avisos por incumplimiento de tareas, fecha de acta de recepción de obra, entre otras.

La responsabilidad de darle seguimiento a la bitácora es de ambas partes involucradas tanto la supervisión del cliente y la contratista, sin embargo el resguardo queda a cargo del residente de obra desde el inicio hasta el cierre de la misma, para el cierre se debe realizar la última anotación donde se redacta el término de la relación técnica y se deberán cancelar las hojas restantes de dicho libro.

La segunda opción es la bitácora electrónica al igual que la anterior es una herramienta con la diferencia de que esta es digital, tratando de poner la construcción a la vanguardia de la era del internet, esta es utilizada dentro de proyectos públicos ya que es un requisito para poder construir y laborar para el gobierno.

Otra de las diferencias de la electrónica contra la tradicional, es que la primera facilita el acceso a la información, se tiene una transparencia, el control y seguimiento se puede ver reflejado al momento, además de compartir y obtener información de manera oportuna.

Para poder acceder al manejo de la bitácora electrónica es necesario realizar una capacitación mediante cursos facilitadores que imparten las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, el curso lleva el nombre de “Introducción al Sistema de Bitácora electrónica de Obra Pública para la Administración Público Federal” (BEOP), en el cual los asistentes identificarán elementos básicos del marco normativo y regulatorio, el sistema lo manejarán de forma como administrador de dependencia, administrador local, y usuario final que será como lo manejarán en obra.

Existe la posibilidad de tomar los cursos para el sector privado, estos cursos los podrán cursar a través de organismos empresariales o colegiados como Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), Federación de Colegios de Ingenieros Civiles de la República Mexicana (FECIC), Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC) y Federación de Arquitectos de la República Mexicana (FCARM).

Unidad 3

Conceptos de Proyectos.

3.1 Introducción.

La naturaleza de los proyectos modernos exigen que se realicen al mismo tiempo planeación de las actividades a realizar y el programa de ejecución, lo que implica un plan de la distribución de recursos en el proyecto total, para lo cual se debe determinar las actividades requeridas, tiempo y dependencias recíprocas, es decir que actividades van a depender de la actividad en cuestión y a su vez de quien va a depender esta para poder realizarse, los requerimientos de la fuerza de trabajo, los requerimientos de recursos económicos, las fechas de inicio y terminación de un proyecto.

La fecha de terminación forma parte de un contrato con multas por incumplimiento, por eso los proyectos requieren métodos especiales de planeación y control de ejecución. Una herramienta muy útil para este fin, además de sencilla, práctica y comprensible es la gráfica de Gantt.

3.2 Gráfica de Gantt.

Un diagrama de Gantt es una herramienta útil para planificar proyectos.

Al proporcionarte una vista general de las tareas programadas, todas las partes implicadas sabrán qué tareas tienen que completarse y en qué fecha.

Un diagrama de Gantt te muestra:

- La fecha de inicio y finalización de un proyecto.
- Qué tareas hay dentro del proyecto.
- Quién está trabajando en cada tarea.
- La fecha programada de inicio y finalización de las tareas.
- Una estimación de cuánto llevará cada tarea.
- Cómo se superponen las tareas y/o si hay una relación entre ellas.

3.3 Componentes de un Diagrama de Gantt.

Normalmente, un diagrama de Gantt contiene los siguientes elementos:

Fechas: las fechas de inicio y finalización permiten que los gestores de proyecto tengan una visión de cuándo empezará y terminará la totalidad del proyecto.

Tareas: los proyectos consisten en una serie de subtareas. Con un diagrama de Gantt, podrás hacer un seguimiento de estas subtareas para que ninguna sufra retrasos o se quede olvidada.

Plazos de tiempo previstos: el diagrama muestra cuándo debe llevarse a cabo cada tarea. Te ayudará a garantizar que cada subtarea se completará según el programa y que todo el proyecto se terminará a tiempo.

Tareas interdependientes: algunas tareas se pueden llevar a cabo en cualquier momento, mientras que otras se deben completar antes o después de que empiece o termine otra tarea. Estas tareas que dependen de otras se pueden indicar en un diagrama de Gantt.

Progreso: el diagrama te muestra exactamente cómo se está desarrollando tu proyecto ya que te ofrece una representación de las tareas que ya se han completado. Al indicar la fecha actual, obtendrás una vista general de cuánto queda por hacer y verás si todo procede como estaba planeado para completar el proyecto a tiempo.

3.4 Ventajas de un Diagrama de Gantt.

Usar un diagrama de Gantt en tu proceso de gestión de proyectos te proporciona las siguientes **ventajas**:

Claridad

Un diagrama de Gantt desglosa múltiples tareas y líneas temporales en una vista general única. De esta manera, sabes dónde se encuentra tu equipo en cada fase del proyecto. Usa el diagrama para mostrarles a las partes interesadas cómo están organizadas las tareas y qué recursos se destinan a cada una de ellas. Así, podrás presentarles claramente en qué punto del proyecto te encuentras y si se completará con éxito.

Comunicación

Los equipos utilizan diagramas de Gantt para reemplazar las reuniones y las actualizaciones de estado. De esta manera, los miembros del equipo tendrán una vista general clara del progreso de cada tarea.

Motivación

Al crear una vista general clara, los miembros del equipo son más conscientes de su rendimiento general y podrán adaptar su rutina de trabajo según las necesidades del programa del proyecto. Además, serán más conscientes de las tareas interdependientes, y, por lo tanto, comprenderán mejor el impacto de los retrasos dentro del proyecto. Este tipo de planificación fomenta la colaboración y una mejor organización de las tareas.

Gestión del tiempo

Los diagramas de Gantt te ayudan a establecer unos plazos de tiempo realistas. Las barras del diagrama indican en qué periodo tiene que completarse una tarea determinada. De esta manera, te asegurarás de no perjudicar a otros proyectos que necesitan más recursos y tiempo.

Flexibilidad

Los proyectos suelen sufrir modificaciones. Al tener una vista general de los cambios inesperados dentro de los objetivos o los plazos de tiempo de un proyecto, puedes ajustar las tareas y recursos como corresponde.

3.5 Desventajas de un Diagrama de Gantt.

Usar un diagrama de Gantt en tu proceso de gestión de proyectos te proporciona las siguientes **desventajas**:

Complejidad

Los proyectos que consisten en un gran número de tareas y recursos pueden resultar en diagramas de Gantt muy complejos, especialmente si estás trabajando en un proyecto grande o tienes un equipo muy grande. Representar docenas o, incluso, cientos de tareas en un diagrama de Gantt puede causar confusión o ser difícil de leer. Por lo tanto, es fundamental valorar las diferentes tareas y subtareas antes de hacer el diagrama y asignar a alguien para que haga un seguimiento de los detalles.

Linealidad cronológica

Para que un diagrama de Gantt sea eficaz debes planear tu proyecto de forma lineal desde el principio hasta el final. Por lo que debes conocer de antemano el resultado y los pasos que llevan a dicho resultado antes de comenzar. Esto puede sonar bastante evidente a la hora de construir una casa, por ejemplo, pero resulta mucho más complicado cuando se trata de desarrolladores web dedicados a un proyecto donde el cliente no ha especificado el resultado final.

Trabajo arduo

Como comentábamos antes, los proyectos cambian. Si vas a usar un diagrama de Gantt, tienes que adaptarlo conforme a dichos cambios. El gestor de proyectos responsable tiene que actualizar el diagrama con frecuencia, aunque esta tarea se puede simplificar con la ayuda de un programa de gestión de proyectos.

3.6 Cronograma de Obra.

Planificación y presupuestos de obra... más en concreto, el funcionamiento y elaboración de un cronograma o programa de obra. Pues bien, comenzaremos diciendo que un programa de obra básicamente es un documento donde se trata de definir el calendario de ejecución de un conjunto de actividades previstas.

Aunque también el programar la ejecución de una obra, no significa solamente planificar y programar exclusivamente las actividades de los trabajadores.

El programa de calendarización de actividades ha de asumir una función de síntesis, integrando la intervención de los trabajadores y debe ser el instrumento que asegure la coordinación de las actividades a realizar por todos ellos, de acuerdo a unos objetivos generales predefinidos.

Cronograma de obra por meses y partidas

Existen dos formas de elaborar un cronograma de obra: Uno por meses y partidas siendo un poco más genérico, y el otro por días y conceptos, con lo cual se entra más a detalle en el trabajo de la obra.

Desde luego el segundo nos ofrece un mayor control y detalle. Pero también el cronograma por meses y partidas se elabora sobre todo para obras de gran magnitud. Por lo general un calendario o cronograma de obra está compuesto por columnas y filas.

Cronograma de Obra Civil

En la primera columna comenzando de izquierda a derecha, colocaremos las partidas que contienen los trabajos que se van ejecutar, a partir de ahí la segunda, tercera, etc., serán columnas de tiempo, y se anotará en el encabezado de cada una de ellas los nombres de los meses durante los cuales se ejecutarán los trabajos en esa obra.

A partir de ahí cada mes se subdividirá en otras columnas que son para los días y se pondrá la inicial de cada día, de lunes a sábado. Pero para ello habrá que decir que la conformación a detalles de la duración de los trabajos tiene que ver con la evaluación de los rendimientos de la mano de obra.

Así como un estudio de los conceptos o trabajos a ejecutar. Una vez hecho esto marcaremos con una “X” o algún otro símbolo el mes o los meses en los que se ejecutarán los trabajos de las partidas.

Cronograma de obra por días y conceptos

Como ya se dijo anteriormente en la elaboración de cronogramas por días y conceptos se conservará básicamente la misma estructura. Solo que en lugar de las partidas colocaremos en la primer columnas cada concepto o trabajo a realizar. Mientras que en las columnas siguientes colocaremos los días de cada mes en que se estarán ejecutando esos trabajos.

Al igual que en la forma anterior marcaremos con una “X” los días en los que se realizaran los trabajos descritos en los conceptos. El calendario o cronograma de obra es utilizado por los supervisores de obra para su programación semanal e iniciar los trabajos de nuevos conceptos en la semana indicada.

Método de planeación y seguimiento

También con ello se facilita la elaboración de estimaciones o escalatorias. Ya que, podremos ver los trabajos que se elaboraron en esa semana.

Un método de planeación muy usado en la construcción y que en la mayoría de las ocasiones nos ayuda en la obtención de datos para elaborar estos calendarios de obra.

Como pueden ver amigos, la elaboración de un cronograma o calendario de obra es de suma importancia para la administración y planificación de una obra. En el intervienen muchos factores que debemos conocer con exactitud como lo es el caso de los rendimientos de la mano de obra.

Una planificación fallida o errónea nos puede significar pérdidas y una muy mala experiencia al construir.

3.7 Ejemplos de Calendarios de Obras.

	1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Derribos	█							
Albañilería		█	█	█				
Rozas			█	█	█			
Instalaciones				█	█	█		
Enyesado						█	█	
Alicatado						█	█	
Mobiliario cocina							█	█
Parquet							█	█
Pintura								█

	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO '12
LIMPIEZA Y DESCAPOTE	█ 1 30						
ALCANTARILLADO		█ 1 30 1 30 1 30					
ACUEDUCTO			█ 1 30 1 30				
ELECTRICIDAD			█ 1 30 1 30				
ANDENES - SARDINELES				█ 1 15 1 30 1 30			
VIAS				█ 1 15 1 30 1 30 1 30			
CASA MODELO				█ 15 1 30 1 30			

3.8 Catalogo de Conceptos de Obra.

- Preliminares.
- Limpiezas
- Trazos.
- Nivelación.
- Demoliciones.
- Acarreos.
- Suministros.
- Cimentación.
- Plantilla.
- Relleno.
- Desplante.
- Despalme.
- Acero.
- Estructura.
- Castillos.
- Columnas.
- Muros.
- Concreto.
- Vaciado.
- Cerramientos.
- Firmes.
- Cubiertas.
- Refuerzo.
- Cimbra.

- Albañilería.
- Cancelería.
- Concreto premezclado.
- Zapatas.
- Mampostería.
- Morteros.
- Atiesados.
- Tapiales.
- Contenciones.
- Herrería.
- Aluminios.
- Chaflan.
- Pluviales.
- Drenes.
- Lambrines.
- Pintura.
- Fabricación.
- Instalación.
- Colocación.
- Acabados.
- Ventanas.
- Puertas.
- Muebles.
- Muebles Sanitarios.
- Escaleras.
- Registros.

- Posos de monitorio.
- Posos de visita.
- Separaciones.
- Dalas
- Aplanados.
- Impermeabilización.
- Electricidad
- Plomería.
- Carpintería.
- Instalaciones Especiales

3.9 Diagrama de PERT / EPTR.

(Program Evolution and Review Technique) (Evolucion del Programa y Tecnica de revision).

En los cálculos que fueron realizados anteriormente se ha supuesto que la duración de las actividades se conocía con certeza, suposición que en varios casos puede ser posible, sin embargo, existen algunas situaciones donde estas estimaciones son difíciles de conocer, debido a la ausencia de datos históricos que permitan obtener estimaciones confiables. Este es el caso típico de proyecto de investigación o actividades, cuya duración dependa de factores que no se pueden predecir con precisión, por ejemplo, el estado climatológico.

En los casos donde existen mucha incertidumbre en la duración de las actividades de un proyecto se desarrolló el método PERT (Program Evolution and Review Technique).

El método PERT requiere de tres estimaciones para cada una de las actividades estas estimaciones son:

- a) Duración optimista de la actividad (o): Se define como la duración de la actividad que se obtendría si todo resultara bien y sin contratiempos y con los recursos disponibles. Como guía se pretende que una duración menor que esta se presente solo en un 1% de los casos.
- b) Duración pesimista de la actividad (p): Se define como la duración de la actividad que resultaría si las cosas fueran muy mal y con muchos contratiempos y con los recursos disponibles como guía se presenta que una duración mayor que esta se

presente solo en un 1% de los casos. No se incluyen aquí condiciones de desastre total como, por ejemplo: terremotos, inundaciones, huelgas, etc.

- c) Duración más probable de la actividad (m): Se define como la duración de la actividad que más veces se presentarían si esta se repitiera en gran número de veces.

La estimación anterior se supone son hechas por las personas que conocen tanto el contenido de cada actividad, así como el proceso para realizar cada una de ellas.

El uso de estas 3 estimaciones permite modelar el sentir de la persona, ya que pueden presentar prácticamente cualquier situación ya sea que la persona se muestre optimista (o) o pesimista (p) respecto a la duración de las actividades.

3.10 Relaciones Costo - Tiempo.

En los se analizaran dos de las técnicas más comunes para comprimir redes: El método de reducción por ciclos y el método de SAM, la compresión de redes nos sirve en ocasiones cuando la duración de un proyecto no satisface nuestra exigencia de terminarlo antes de la fecha establecida y se cuenta con disponibilidad de recursos extra, entonces se aplican cualquiera de estos dos métodos para distribuir los recursos en las actividades y lograr la máxima reducción posible, en otras ocasiones la aplicación del Método de Reducción por Ciclos sirve de base para tomar la decisión de elegir la mejor alternativa de duración y costo de un proyecto.

Aunque generalmente se tiene la idea de que si a proyecto se le reduce su duración sus costos aumentaran; esto suele suceder, aunque no siempre ocurra, ya que también se puede dar el caso de reducir la duración del proyecto y reducir su respectivo costo, esto pasa cuando los costos indirectos por el día suelen ser altos, por ejemplo, cuando se renta maquinaria cara por día, conviene más pagar horas extras a los trabajadores que pagar otro día de renta.

3.11 Conceptos de Costo Contra Tiempo.

La asignación de recursos asegura que el plan sea físicamente factible. Se establece el hecho de que se tienen recursos disponibles para implantar el plan. Después este plan pasa por un examen de facilidad económica con el objetivo de minimizar el costo total del proyecto. Puesto que el costo total incluye los costos indirectos, que dependen de la duración del proyecto, cualquier atraso o demora del mismo hará que aumente su costo.

Actualmente existen algunos convenios entre el propietario del proyecto y el contratista en el que se especifica que se le otorgara al contratista una prima si termina en una fecha temprana, y una multa si no termina en la fecha convenida. El contratista tratara de encontrar la duración más corta o más larga del proyecto que minimice el costo total.

El análisis de factibilidad económica se lleva a cabo evaluando las alternativas que se determina a partir de aumento o disminuciones sucesivas en la duración de proyecto, hasta que se encuentra una duración y costo atractivo económicamente.

El método que se sigue para considerar las diversas alternativas y determinar la duración del proyecto con el costo mínimo se llama compresión o descompresión de la red. Por compresión se hace referencia al acordamiento y por descompresión a la extensión de una actividad para minimizar el costo total.

El costo total está formado por dos tipos de costos: costos directos y costos indirectos del proyecto.

Los costos directos: son los asociados directamente. Y cada actividad individual tales como mano de obra, materiales. Etc. Los cuales aumentan cuando las actividades se aceleran.

Los costos indirectos: Son los costos asociados con el proyecto total tales como: renta de equipo, gastos fijos, sueldos de administrativos.

Estos costos están asociados al proyecto total, no a una actividad en particular.

3.12 Nivelación y Asociación de Recursos.

Se analizarán los métodos que ayudan a llevar a cabo las actividades de un proyecto considerando las limitaciones de los recursos disponibles, aunque para eso tenga que modificarse la duración (acortarse o prolongarse).

Los métodos que se estudiarán son procedimientos heurísticos, es decir, ninguno garantiza una solución óptima, la cual se puede obtener únicamente a través de métodos de programación entera, que para situaciones prácticas no es posible resolver a un costo razonable. Con esto nos damos una idea de la complejidad que se presenta este tipo de problemas. Esto por eso que recurrimos a métodos que nos brindan soluciones rápidas y buenas, aunque no necesariamente óptima.

A la tratar cuestiones de recursos, se pueden presentar dos soluciones:

- a) Que se tenga una cantidad fija de recursos y que tenga que planearse el proyecto de manera que no se exceda de la disponibilidad.
- b) Usar hasta donde sea posible la misma cantidad de recursos a través del tiempo.

A la primera situación se le conoce como problemas de asignación de recursos y se estudiarán dos métodos para resolverlos el de Shaffer y el de Fondhal.

A la segunda se le conoce como problemas de balanceo o nivelación de recursos y se estudiará el método Wiest para resolverlo.

Asignación de recursos.

Hasta este momento no se ha considerado el hecho de que una actividad para se pueda realizar, necesita de recursos tales como hombres, maquinas, camiones, herramientas, técnicos, etc., y que en una situación real no se cuenta con ellos en cantidades ilimitadas.

La asignación de recursos busca que a partir de que se tenga una cantidad fija de recursos, planear las actividades del proyecto para que no se exceda de la disponibilidad.

Balance de recursos.

El balance de recursos la utilizamos para asignar recursos a proyectos en donde no solo se desea evitar que se requieran más recursos de los que se dispone, si no también procura que los recursos no utilizados sean mínimos.

Para resolver esta situación estudiaremos el método Wiest.

Conclusiones.

Los proyectos modernos exigen que al realizar la planeación de la ejecución se utilice únicamente los recursos de los que dispone y aprovecharlos al máximo para evitar que algunos queden ociosos para estas situaciones se estudian los métodos de asignación y nivelación de recursos.

Para realizar la asignación de recursos, estudian los métodos Shaffer y Fondhal, estos buscan utilizar solamente los recursos disponibles modificando la secuencia de las actividades de tal manera que se respeten las disponibilidades y que se minimice los posibles incrementos en la duración del proyecto. Por ejemplo, en un determinado día la programación del proyecto determina que se requieren 4 máquinas excavadoras y solo se dispone de dos, entonces se debe de modificar las actividades de la manera más eficiente. En la nivelación de recursos lo que se pretende es unificar la cantidad de recursos utilizados en un mismo periodo de tiempo (día, semana, mes, etc.) durante toda la duración del proyecto.

Se debe de aclarar que la nivelación del recurso se refiere generalmente a un solo tipo de recursos (en muchos casos mano de obra). Ya que a menos de que la necesidad de cada recurso para cada actividad varíe de la misma manera, el nivelar uno de los recursos causaría que el otro fuera desnivelado.

Un caso de nivelación de recursos lo podemos observar en el recurso de mano de obra, ya que si se realiza tendríamos que despedir o contratar personal de un periodo a otro, y estos cambios implican que los costos se eleven, además se logra coordinar mejor una cantidad definida de personas, utilizándolos de la manera más eficiente posible, evitando la ociosidad durante ciertos periodos y la falta de personal en otros, de esta manera es posible que la cantidad de personas asignadas a un proyecto sea la mínima.

3.13 Control de Proyectos.

Una vez que todas las personas que intervendrán en la ejecución del proyecto están satisfechas con los tiempos, secuencias, costos y distribución de los recursos humanos y materiales, se aprueba el mismo.

En ese momento el programa de trabajo deberá contener la siguiente información.

- a) Lista de actividades.
- b) El presupuesto general.
- c) Las especificaciones de cada actividad.
- d) El señalamiento de puestos y responsabilidades y organización del mando.
- e) La red del proyecto.
- f) Las condiciones limitantes de trabajo.
- g) Los procedimientos de trabajo.
- h) El equipo necesario
- i) Los planos, esquemas de itinerario y de horarios.
- j) Las matrices de información.

Luego que el proyecto ha sido aprobado de debe elaborar las ordenes de trabajo, con base a las especificaciones de las actividades, condiciones limitantes, procedimientos de trabajo, equipo necesario y esquemas del proceso, itinerario y horario, así como la ayuda de las matrices de información. En ellas se debe de dar las órdenes precisas para que la actividad se realice por la persona o grupo de personas responsables, de acuerdo con los planes generales, en el tiempo, en la cantidad y calidad deseada.

Como último paso se requiere tener un control del proyecto, ya que es necesario determinar con precisión tanto el avance de cada una de las actividades como el que corresponde al proyecto total. Una forma efectiva de control es por medio de graficas que permiten vigilar visualmente el desarrollo de las actividades. Para asegurarse que lo realizado coincide con lo programado y en caso de haber alguna desviación corregirlo en el momento oportuno.

Por lo cual en este capítulo se estudiarán el control grafico por medio de dos clases de grafica

- 1.- La grafica de avance.
- 2.- La grafica de rendimiento.

3.14 Control Grafico.

Un mecanismo muy útil para llevar a cabo el control de un proyecto es el de utilizar gráficas, porque nos permite en forma visual observar rápidamente el comportamiento de los registros, por lo que se estudiarán las gráficas de avance y rendimiento.

Grafica de avance.

Esta grafica nos muestra el avance del proyecto que se suma de los avances logrados por cada una de las actividades componentes, contiene además de la red, una franja en la parte inferior que muestra el porcentaje de avance logrado en cada unidad de tiempo.

Para elaborar esta grafica se requiere:

- La red del proyecto.
- Cuadro de avance programado por día.
- Cuadro de avance real por día en cada actividad.

La grafica de avance está compuesta de una red hecha a escala, y es en esta donde se marca el avance que van teniendo las actividades, la marcación se puede realizar con color o con una línea gruesa, por ejemplo: supongamos que se tiene programado que la actividad A avance en un 50% el primer día de proyecto, entonces se marca en la ordenada de la red esta cantidad. Cuando el trabajo logrado es el mismo que el programado, el avance llega hasta la ordenada, de no ser así, la anotación se hace hasta la parte proporcional, en este caso suponemos que la actividad avanza 0.25 entonces quedaría marcado de la siguiente forma.

Grafica de rendimientos.

Esta grafica nos sirve para observar el ritmo o velocidad del trabajo al mismo tiempo que las metas parciales que se van logrando con el transcurso del tiempo.

En la ordenada se presenta una escala con porcentajes y en la abscisa los días de duración del proyecto más la tolerancia calculada.

En esta grafica se señala la meta final que se localiza sobre el renglón del 100% y la ordenada del que corresponde al tiempo final del proyecto.

3.15 Especificaciones Tiempo, Costo y Calidad.

Todo tipo de proyecto y trabajo tanto en el pasado como en el tiempo presente y en cualquier ámbito de la vida debe tener tres aspectos básicos a cumplir tiempo, costo y calidad.

Pero muchas veces se realizan los trabajos sin darle la importancia debida a estos aspectos los cuales garantizan tener y entregar trabajos de categoría.

Ahora bien ¿Cuál es la importancia de un trabajo de categoría? La respuesta es sencilla y a veces de ser tan sencilla se complica o se da por hecho que está bien realizado, pudiendo ser que cumpla alguna de las tres formalidades, pero es difícil que cumpla las tres, luego entonces no se puede considerar un trabajo de categoría. Sin embargo, la intención de este capítulo es poner claros los tres puntos en cuestión, aterrizándolos a proyectos de construcción ya que se hará hincapié en términos y ejemplos de esta disciplina.

Tiempo.

Para comenzar tenemos que definir que es el tiempo, para ello se remite a la Real Academia Española, tiempo es:

- Duración de las cosas sujetas a mudanza.
- Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos estableciendo un pasado, un presente y un futuro. Su unidad en el sistema internacional es el segundo.
- Parte de una secuencia.
- Época durante la cual vive alguien o sucede algo.
- Cada uno de los actos sucesivos en que se divide la ejecución de algo.

Las anteriores son definiciones concretas, pero si el significado del tiempo se dejara hasta este punto probablemente se entendería, pero habría que complementarlo con conceptos más tangibles y aplicados a la vida diaria y a la construcción siendo este el tema de interés.

Es por esto que se pretende contribuir a hacer una definición que contemple más aspectos. El tiempo:

- Es un recurso fundamental para administrar convenientemente un proyecto.
- No es tangible, pero si medible con ayuda de un reloj o cronometro.
- También denominado periodo limitado por la sociedad.
- Es una sucesión de impresiones, momentos y vivencias.
- Es un recurso limitado no renovable, único, por tanto, es valioso.
- Se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambios.
- Medio que nos auxilia para la organización de hechos secuenciales.
- Estimación de la duración de la actividad, es el proceso que se utiliza para aproximar el número de periodos de trabajo necesarios para completar cada actividad con los recursos estimados.
- Secuencia de actividades, proceso que identifica y documenta las relaciones entre las actividades del proyecto.

Los conceptos arriba descritos son complementarios a las definiciones que proporciona la Real Academia Española, no es que unos sean mejor que otros, pero se puede aumentar la definición, así como aplicarlo a los distintos campos de estudio.

Con base en el conjunto de algunas posibles definiciones existentes de los que es el tiempo se pasar a uno de los temas relevantes de este capítulo, para todos los campos de estudio es importante el tiempo, médico, meteorológico, legal, artístico, personal y para el ingeniero civil la construcción, todos lo emplean de diferente forma y con fines totalmente diferentes pero todos lo usan, día a día todos gozan de la misma cantidad, la administración del tiempo es un proceso personal y debe ir de acuerdo con su estilo y circunstancias.

Como se distribuye y planea el tiempo de ejecución de un proyecto es una parte esencial para el desarrollo, pues es importante administrar y adjudicar el tiempo necesario que requiere cada una de las actividades propias del proyecto con la finalidad de no comprometer la entrega y lograr mejores resultados.

Es imprescindible que desde el momento que se decide comenzar un proyecto se manejen tiempos para:

- Conceptualizar la obra y realizar una propuesta arquitectónica.
- Realizar un proyecto estructural en base a la arquitectónica.
- Tiempos para realizar licitación si es que el proyecto lo amerita.
- Inicio o arranque de trabajos preliminares.
- Trabajos de cimentación.
- Elaboración de superestructura.
- Tiempos dedicados a la parte de acabados.
- Terminación del proyecto.

Todos los anteriores en México son bastante apretados, pero se es necesario poner y proponer que en ocasiones se presionan las actividades al punto de suponer diversas situaciones como actividades, costos, tiempos, condiciones de terreno, dimensiones, acabados, condiciones especiales, lo cual hace que el proyecto se aleje de la realidad y consecuentemente el incremento del costo inicial. Aspecto que afectara durante la construcción o en el peor de los casos una vez que se haya terminado la obra.

Algunos puntos que pueden ayudar a clasificar las tareas a realizar son tener como prioridad cumplir en primer lugar los deseos del cliente y segundo nivelar las tareas y posibilidades de actuación, esto es repartir la carga de trabajo y darle el seguimiento necesario para su correcto cumplimiento en tiempo y forma.

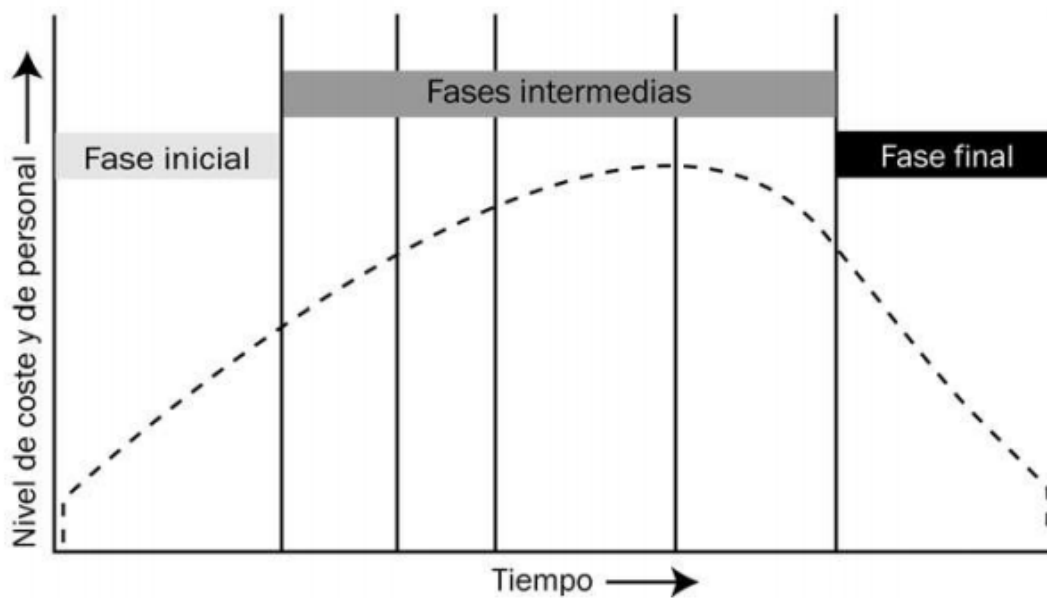
Se han detectado algunos consejos para mejorar el manejo del tiempo, como lo es identificar la mejor hora para realizar determinadas actividades ya que si se hace de esta forma se podrán realizar las actividades deseadas en la mejor forma posible.

Complementando el tema de tiempo dentro de una obra y su administración, se tiene diversas formas para la visión de la evolución de una obra a través del tiempo, esto es con la ayuda de algunos diagramas como lo son el de Gantt o el de nudos no muy usado, más sin embargo el primero mencionado es muy recurrente en casi la mayoría de proyectos, una vez que es realizado por algunos softwares especialmente para este fin o algunos como los de precios unitarios que auxilian con esta herramienta como complemento al presupuesto generado sin gran detalle.

Con el diagrama de Gantt o de barras como también es conocido, se pueden visualizar tareas simultáneas por lapso de tiempo, sirve como un elemento de fácil comunicación para todos los involucrados por el proyecto, además que el suministro de recursos se puede apoyar en este en las distintas etapas del proyecto. El realizar un diagrama de Gantt, es una tarea que debe realizarse con apoyo del grupo de trabajo o las personas que conozcan y estén familiarizados con el trabajo que se realiza en obra ya que es este el que deberá llevarse a números en cuestión de rendimientos, en lo que respecta al personal que labora, y conocimiento de los trabajos para poder saber qué tipo de maquinaria es necesaria para cada trabajo, como se ha mencionado es un proceso de analizar y estimar la cantidad de periodos que son necesarios para cubrir cada actividad.

PROGRAMA DE OBRA PUENTE ATOTONILCO

Actividad	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trazo y Nivelacion	■	■	■						■	■	■	■					■	■		
Cimentacion			■	■	■	■	■	■												
Pilas					■	■	■	■	■											
Montaje de traves									■	■	■	■								
Colado de losa													■	■						
Parapero													■	■	■	■				
Carpeta Asfaltica																	■	■		
Señalamiento																			■	■



Costo.

Dentro de la administración y control de un proyecto como se ha mencionado el tiempo, que es un tema importante ya que en torno a este giran las entregas, lapsos de ejecución y otros, sin embargo, no solo se depende del tiempo si no que se tienen una serie de elementos entre los que se encuentran los costos.

Para fines prácticos el costo también denominado dinero, moneda, capital, el precio en el sentido monetario que es necesario para desarrollar un proyecto.

La ingeniería de costos se convierte en una parte fundamental del proyecto ya que es aquí donde recaen las tareas financieras, por tal motivo es de suma importancia contar con una persona capaz de lograr los objetivos entre los que se encuentran dar y cumplir con un costo estimado paramétrico inicialmente, en la construcción no siempre y de hecho nunca se va a lograr que sea el mismo monto inicial, siempre habrá variaciones las cuales no deben ser de muy diferentes, estas variaciones se ven afectadas generalmente por algunos incrementos de costos en materiales, variaciones por cambios de proyecto aumentando o reduciendo obra, cambio de especificaciones entre otras, una característica que debe tener el área de costos es saber distinguir, delimitar y concentrarse en aquello que es relevante.

Calidad.

La calidad es un tema que ha adquirido gran importancia desde hace algún tiempo, en el cual los clientes se han vuelto más exigentes por lo cual los empresarios coinciden en que la entrega de un producto debe ser de la mejor calidad.

La percepción de calidad está determinada por el grado de cumplimiento de especificaciones que deben establecerse al inicio de un proyecto. De esta forma se podrá mantener constante, y poder satisfacer los deseos del cliente en relación con la construcción.

La calidad de un proyecto es esencial, por tanto, a partir de este punto se podrá dar un calificativo e inclusive una posible calificación al proyecto ejecutado, tal vez no existan calificaciones similares o tan representativas como en lo escolar, pero si se podrá decir que es un buen proyecto o un mal proyecto, pudiendo dividir la calidad en tres rubros para su evaluación:

- Estructural, para su evaluación se tienen diversas normas.
- Funcional, para este punto es necesario evaluar su operatividad aunado a la inversión contra su utilidad.
- Estética, es la más fácil de evaluar ya que basta con observar el proyecto, y tal vez la que tenga un mayor peso en el mercado ya que como se dice, “de la vista nace el amor”

La calidad de un proyecto implica varios factores que se deben considerarse al momento de ser evaluado como los que se han mencionado anteriormente, la calidad, funcional, estructural, estética, en tiempo ya que si se incrementa se puede calificar por falta de calidad en cuanto al cumplimiento y entrega de proyecto restándole valor a la organización y falta de compromiso.

Unidad 4

Proyecto.

4.1 Definición de lo que es un Proyecto.

Definición 1:

Es un conjunto de tareas u operaciones elementales bien diferenciales que se ejecutan según un orden determinado.

Definición 2:

De acuerdo a sus características podemos definir a un proyecto como sigue:

- Actividades complejas y numerosas.
- Es singular, es decir es un conjunto de eventos que solo se presentan una vez.
- Tiene una fecha inicial y una final.
- Los recursos son limitados.
- Interviene mucha gente con diferentes funciones.
- Sus actividades están en secuencia.
- Está orientado a objetivos definidos.
- Debe dar como resultado un producto o servicio final.

4.2 Definición de Actividades.

Una actividad la podemos definir como: “Una operación necesaria para alcanzar un fin determinado”.

Para planear y ejecutar con eficacia un proyecto complejo es necesario visualizarlo como poseedor de una meta global con diversos objetivos comprenderá un cierto número de actividades distintas y que sea posible identificar por separado. Estas actividades definen el trabajo que deberá llevarse a cabo para lograr los objetivos. Deberán formularse y especificarse de manera tal que pueda medirlos y comprobar su realización con facilidad.

Las actividades se identifican considerando cada objetivo y preguntando ¿Qué actividades deberán llevarse a cabo para complementar el proyecto?

Todas las actividades deben tener un propósito único, una duración específica y ser administrables es decir sus estimaciones de tiempo y costo y deberán poder alternarse con facilidad, comprenderse claramente y asignarle al encargado adecuado la responsabilidad de su realización.

4.3 Listas de Actividades.

Se obtienen de las personas que intervienen en la ejecución del proyecto de acuerdo con la asignación de responsabilidades. La relación de actividades no requiere de una forma especial, al tomar la información, no es necesario que las actividades se listen en el orden de ejecución, sin embargo, las omisiones de las actividades se descubrirían más tarde al hacer la red correspondiente.

Ejemplo de una lista de actividades de un proyecto:” preparación de una conferencia”.

1. Fijar fecha de la conferencia.
2. Establecer tema y programa.
3. Seleccionar la sede para la conferencia.
4. Conseguir oradores.
5. Diseñar tríptico.
6. Distribuir trípticos.
7. Realizar inscripciones.
8. Obtener material de los oradores.
9. Confirmar arreglos.
10. Preparar material y equipo para la conferencia.

4.4 Estimación de Recursos, Tiempo y Costos.

Después de haber realizado la lista de actividades, es necesario determinar la cantidad de recursos que se necesitan para realizar cada una de ellas.

Debe considerarse cada actividad por separado e independientemente de las demás para aislar completamente la necesidad de recursos de la actividad que se considera, incluso, puede anotarse para cada actividad las posibles soluciones de recursos necesarios con el fin de no dejarse influir por el resto de actividades, que, aunque no se quiera, se recuerdan al hacer la consideración. Una vez completada en la lista la relación de recursos necesarios, se analiza y se trata de armonizar lo más posible.

Se aconseja elegir los recursos de acuerdo a lo que se considera normal en casos similares. En trabajos en que se pueda utilizar varios equipos, se debe tener en cuenta esta indicación con el fin de evitar duraciones de cumplimiento excesivamente largas o embotellamiento por exceso de recursos en el área de trabajo.

4.5 Estimación de Tiempos.

Se debe estimar los tiempos necesarios para realizar cada actividad del proyecto. Para hallar cada uno de estos tiempos se analiza cada actividad por separado e independientemente de las de más, teniendo en cuenta la cantidad de trabajo contenida es la descomposición de la actividad y la cantidad de recursos que se han estimado como necesarios. Las unidades de tiempo pueden ser mes, día, hora, etc.

En el estudio de tiempos requiere 3 cantidades estimadas por los responsables: tiempo medio (m), tiempo óptimo (o), tiempo pésimo (p).

- a) Tiempo medio (m)= es el tiempo normal que se necesita para la ejecución de las actividades
- b) Tiempo optimo (o)= representa el tiempo mínimo posible sin importar el costo o cuantía
- c) Tiempo pésimo (p)= representa el tiempo máximo posible en que se puede ejecutar una actividad

Estos tiempos (m,o,p), sirve para promediarlos y obtener un tiempo estándar (t).

4.6 Relaciones de Precedencia y Secuencias.

Después de haber realizado la lista de actividades, se debe consultar al responsable de cada actividad, las interrelaciones que tienen con otras actividades, tanto anteriores a ella como posteriores, es decir, cuales actividades deben haberse concluido para que empiece a trabajar la suya, y cual o cuales depende esta para que puedan iniciar.

Matriz de procedencia

Para elaborar esta matriz se pregunta al responsable de los procesos que actividades deben quedar terminadas para ejecutar cada una de las actividades que aparecen en la lista.

Se recomienda asignar a cada actividad una clave única para que pueda identificarse rápidamente, por ejemplo, la actividad “A” será “fijar fecha de conferencia” y “B” será “establecer tema y programa” etc.; con esto nos facilitara el análisis y elaboración de las diferentes matrices.

Matriz de secuencias.

Para elaborar esta matriz, se requiere preguntar a los responsables de la ejecución de los procesos, cuales actividades deben hacerse al terminar cada una de las que aparecen en la lista.

4.7 Representación de un Proyecto Mediante una Gráfica de Gantt.

La preparación de un programa de trabajo para la ejecución de un proyecto de cualquier naturaleza, no constituye ninguna novedad. El programa de trabajo se acostumbra hacer con mayor o menor detalle antes de la iniciación de todo el proceso.

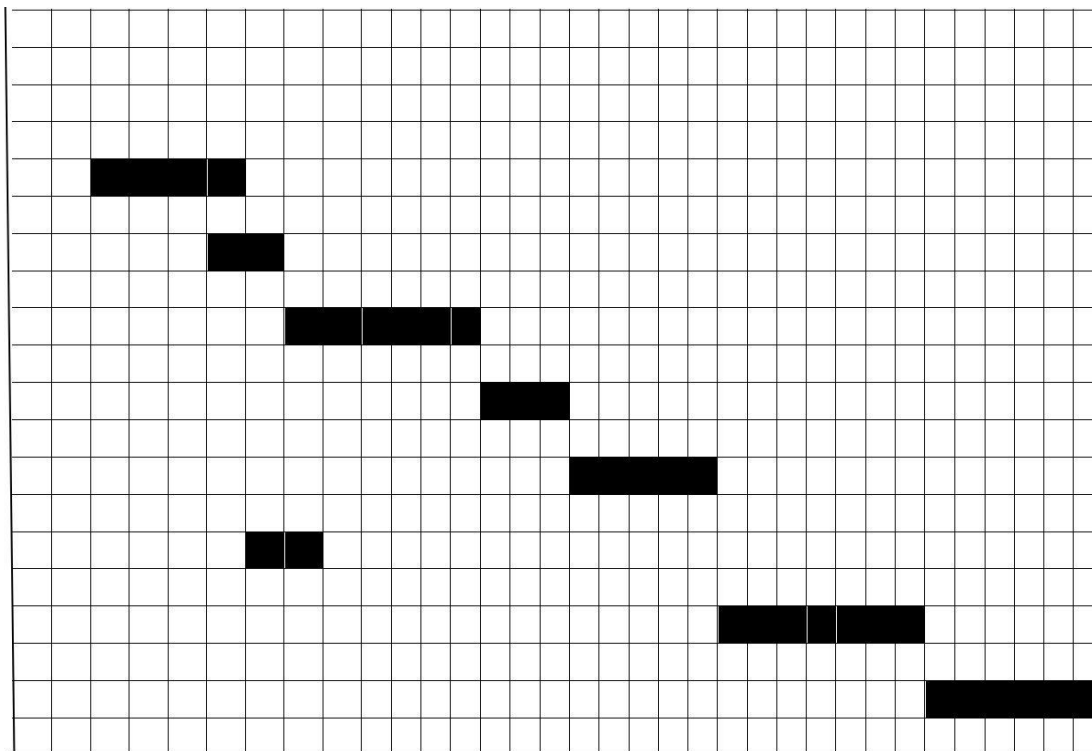
El diagrama de Gantt es una herramienta útil, sencilla y practica para realizar la programación de un proyecto. Para formarlo se realiza los siguientes pasos:

1. Determinar cuáles son los trabajos o actividades del proyecto.
2. Se hace una estimación del tiempo de duración de cada actividad.
3. Se representa en la parte superior o inferior de la gráfica una escala adecuada de tiempo (horas, días, meses etc.).
4. Se enlistan las actividades de manera que a cada una de ellas le corresponda un renglón (en caso de que en la misma grafica que desee señalar lo real, se deberá dejar 2 renglones por actividad).
5. Se representan cada actividad mediante una barra recta cuya longitud a cierta escala representa la duración de la actividad, estableciendo y respetando las restricciones de ejecución de cada una.
6. Se convierte la escala de tiempo efectivos en una escala de días calendario haciendo coincidir el origen de cada escala con la fecha de iniciación del proyecto. Es conveniente tomar en cuenta los días no laborales, y el estado probable del tiempo en cada época del año, si dicho factor tiene importancia en la ejecución del proyecto.
7. Si la fecha de terminación resulto satisfactoria se acepta el diagrama de Gantt, en caso contrario recurriendo al criterio y a la experiencia del personal se puede hacer los ajustes necesarios.

El transcurso de la ejecución del proyecto se anotan los avances reales para compararlos con los programados, verificando si están realizando las actividades conforme lo planeado, en caso de no ser así, se investigan las causas que lo están alterando, para poder realizar la corrección oportuna.

Ejemplo: representar por medio de un diagrama de Gantt el “preparación de una conferencia”. A continuación, se da la matriz de información.

Matriz de información



4.8. Ruta Crítica.

En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero.

El método de la ruta crítica (CPM) es un algoritmo matemático que sirve para programar una serie de actividades en un proyecto. Fundamentalmente, para usar el CPM es necesario desarrollar un modelo del proyecto que incluya lo siguiente:

Una lista de todas las actividades necesarias para finalizar el proyecto.

Las dependencias entre dichas actividades.

Una aproximación del tiempo (o duración) de cada actividad.

Con estos valores, el CPM normalmente calcula la ruta más larga para llevar a cabo las actividades planificadas hasta el final del proyecto, y los puntos más tempranos y más tardíos en los que cada actividad puede empezar y finalizar sin que por ello se retrase el proyecto. Este proceso determina qué actividades son "críticas" (es decir, pueden alargar la ruta del proyecto) y cuáles tienen "flexibilidad total" (es decir, se pueden demorar sin que el proyecto se retrase).

4.9. La Ruta Crítica en un Proyecto Sencillo.

A continuación, trataremos de ilustrar este concepto con un proyecto sencillo de la vida cotidiana: colgar un cuadro en la pared. ¿Qué hay que hacer para completar este pequeño proyecto correctamente? En primer lugar, tenemos que definir y enumerar todas las tareas que hay que llevar a cabo para finalizar el proyecto.

- Elegir un lugar en la pared
- Comprar los tacos
- Elegir el cuadro
- Realizar un agujero con el taladro
- Colocar los tacos
- Colgar el cuadro

Cuando pensamos en estas tareas, nos damos cuenta de que algunas de ellas no se pueden empezar antes de finalizar otras. Es decir, unas tareas dependen de las otras.

Las acciones "realizar un agujero con el taladro", "colocar los tacos" y " colgar el cuadro" forman una secuencia de tareas que se debe realizar siguiendo un orden concreto, una detrás de otra, para garantizar un buen resultado. Dichas tareas se denominan "secuenciales".

Estas tres tareas, junto con el inicio del proyecto ("elegir un lugar en la pared") en nuestro ejemplo, son los pasos fundamentales se deben dar para llegar a una solución apropiada para nuestro problema. Por lo tanto, estas acciones se incluyen en la ruta crítica para realizar este proyecto. La clave del método de la ruta crítica es que no puedes empezar determinadas actividades hasta que no finalices otras. Hay que realizar estas actividades

siguiendo un orden y completar cada fase más o menos antes de que empiece la fase siguiente.

La ruta crítica está formada por la secuencia más larga de actividades, desde el inicio hasta el final del proyecto, que tiene que empezar y terminar exactamente cuándo se ha previsto para garantizar la finalización del proyecto en una fecha determinada. Las actividades de la ruta crítica deben gestionarse minuciosamente. Si las tareas fallan, hay que tomar medidas inmediatas para que el proyecto siga según lo programado. De lo contrario, no se podrá completar a tiempo.

Imagina que tienes un proyecto que va a durar 300 días en completarse. Si la primera actividad de la ruta crítica finaliza un día más tarde de lo previsto, el proyecto durará 301 días en completarse, a menos que otra actividad de la ruta crítica se pueda completar un día antes de lo previsto. De esta manera, la ruta crítica engloba todas las tareas que determinan la fecha final del proyecto.

Puede haber más de una ruta crítica en un proyecto, de forma que haya varias rutas que se ejecuten en paralelo. Por ejemplo, en nuestro caso, "elegir un cuadro" y "colgar el cuadro", así como "comprar los tacos", "colocar los tacos" y "colgar el cuadro" forman otras secuencias de tareas que también son importantes para que podamos completar el proyecto.

El método de la ruta crítica en la gestión de proyectos puede contemplar todas las actividades importantes, o no. De hecho, algunas veces las actividades de la ruta crítica no son las partes principales del proyecto. Al mismo tiempo, puede haber tareas que no estén en la ruta crítica, pero que determinan el éxito del proyecto. Conocer la ruta crítica implica establecer qué actividades deben completarse a tiempo. Sin embargo, otras actividades, que se sitúan fuera de la ruta crítica, también pueden ser vitales y requerir una diligencia y una concentración adicionales.

4.11 ¿Qué es la Limitación de Recursos y por qué es Importante?

Los programas tradicionalmente derivados de la ruta crítica se basan únicamente en dependencias causales (lógicas). Ya hemos señalado estas dependencias en nuestro plan (es decir, es imposible realizar un agujero en la pared antes de elegir un lugar en ella). No obstante, un proyecto puede tener limitaciones de recursos que también deberían tenerse en cuenta. Estas limitaciones crearán más dependencias. Estas relaciones a menudo se denominan "limitaciones de recursos".

Si trabajas en equipo, el proyecto se puede dividir entre sus miembros. En nuestro caso, mientras eliges un lugar en la pared y realizas un agujero con el taladro, uno de tus amigos puede comprar los tacos por ti y tu esposa puede elegir el cuadro. Las tareas se pueden llevar a cabo en paralelo, como en el gráfico anterior.

Sin embargo, si eres la única persona responsable del proyecto, tienes una limitación de recursos (es decir, no puedes taladrar el agujero e ir a comprar los tacos simultáneamente). En este caso, tu ruta crítica tendrá un aspecto diferente.

Dependiendo de las condiciones del proyecto, estas tareas se pueden realizar siguiendo un orden diferente.

Esta ruta crítica se llama ruta de "recursos críticos". Este método se propuso como extensión al CPA tradicional para permitir la inclusión de recursos relacionados con cada actividad. Un programa equilibrado por los recursos podría incluir demoras debidas a obstáculos provocados por estos (por ejemplo, no disponer de un recurso en el momento necesario) y podría ocasionar la prolongación de una ruta que antes era más corta. Eso es lo que se refleja en la gráfica anterior.

4.10. El Cálculo de la Duración del Proyecto

En el ámbito de la gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de actividades del proyecto que van sumando tiempo a la duración total. Esto determina el plazo más corto posible para completar el proyecto.

Volviendo a nuestro ejemplo, supongamos que tienes que hacerlo todo tú solo. Considera la duración estimada de cada actividad. Además, tienes que establecer el momento inicio aproximado de cada tarea en la ruta crítica.

4.11. La Flexibilidad de la Ruta Crítica.

El método de la ruta crítica se desarrolló para proyectos complejos, aunque bastante predecibles. No obstante, en la vida real, muy pocas veces gestionamos este tipo de proyectos. Un programa desarrollado siguiendo el método de la ruta crítica normalmente no se cumple con precisión. Como ya hemos mencionado, toda demora de una actividad de la ruta crítica influye directamente en la fecha de finalización prevista del proyecto. Pueden aparecer nuevos requisitos, así como otras limitaciones de recursos.

Supongamos que estás planificando la redecoración de la sala de estar junto con tu pareja. Entre las tareas se incluyen las siguientes:

Tirar los muebles viejos

Pintar las paredes

Arreglar el techo

Colocar los muebles nuevos

Tu pareja se encargará de lo siguiente:

Elegir las cortinas nuevas

Colgarlas

Las tareas relacionadas con las cortinas forman un subproyecto y se pueden tratar como ruta no crítica. Tu pareja puede "elegir las cortinas nuevas" y "colgarlas" en cualquier momento antes de la finalización del proyecto. Por lo tanto, estas tareas son flexibles respecto a las fechas de inicio y finalización. Son tareas paralelas y que no se encuentran en la ruta crítica.

No obstante, si alguna de las tareas paralelas sufre un retraso considerable, esto impediría que todo el proyecto finalice a tiempo. Por lo tanto, controla siempre las tareas paralelas. Ahora, supongamos que elegir las cortinas le llevó a tu pareja más tiempo del esperado inicialmente. Este hecho retrasará la fecha final del proyecto.

La redecoración estará incompleta sin las cortinas nuevas, por lo que la ruta que antes era no crítica pasará a ser crítica para finalizar el proyecto. Así pues, debes cambiar la ruta crítica inicial.

Para controlar las tareas no críticas, tienes que mantener actualizado el programa. Esta es la única forma de saber exactamente en qué punto se encuentra el proyecto en un momento determinado y si se entregará según lo previsto.

Bibliografía básica y complementaria:

- CONSTRUCTION EXTENSION TO THE PMBOK® Guide – Gestión de proyectos. (Bárcenas 2011)
- ARQUITECTURA Y ADMINISTRACIÓN PARA EL DISEÑO, (2006) "Dr. Miguel Angel Cisneros Araujo". Editorial GG. Barcelona.
- KOONTZ / O'DONNEL. ADMINISTRACIÓN, (Mc Graw – Hill) Editorial Continental.
- PEURIFOY R. L. MÉTODOS, PLANEAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN, Editorial Diana, S. A.
- SUÁREZ SALAZAR CARLOS. COSTOS Y TIEMPOS EN EDIFICACIÓN, Editorial Limusa.
- ZURITA, RUIZ JOSÉ. ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORA. Ediciones CEAC.
- Ángel Díaz Martin, “El arte de dirigir un proyecto”, 3ª edición, Alfa Omega, México D.F., 2010.
- Gustavo Rivarola, Pable Lledo, “Gestión de Proyectos”, Pearson Educación, Buenos Aires, Argentina, 2007.
- Zacarías Torres Hernández, Helí Torres Martínez, “Administración de Proyectos”, 1ª edición, Grupo Editorial Patria, México 2012.
- Jim Haudan, “El arte del compromiso, Métodos probados para involucrar a sus empleados en todos los niveles”, Mc Graw Hill, 2010 primera edición en español traducido por María Lorena Campa Rojas.
- Miguel David Rojas López, “Administración para Ingenieros”, Segunda Edición, Ecoe Ediciones Ltda, 2004.
- Apuntes de clase de la materia Gerencia de proyectos de ingeniería civil, impartida por el M. I. Jesús Hugo Mesa Puesto.
- Santiago Nofuentes Pérez, “Mas calidad menos costo; la vía Lean Healthcare”, Editorial, Díaz de Santos, Impreso en España.

- Marcelo López Trujillo, Carlos Eduardo M, Jorge Iván Correa, “El valor de un proyecto”, Editorial Universidad de Caldas, 2009

Linkografía básica y complementaria:

www.liderdeproyecto.com/libros/039-construction-extension-to-the-pmbok.html.

www.funcionpublica.gob.mx/index.php/unidad-de-control-y-auditoria-a-obra-publica/bitacora-electronica-de-obra-publica-para-la-administración-publica-federal.html.

www.construaprende.com/foros/

www.arquitectura.com

<http://definicion.de/tiempo/>

<http://www.significados.info/administracion/>

<http://fundibeq.org>

<http://www.cmic.org>

<http://www.pmichapters-mexico.org/>

<http://www.funcionpublica.gob.mx/index.php/ua/scagp/ucaop/bitacora-electronicade-obra-publica-para-la-administracion-publica-federal.html>