

INTRODUCCIÓN

En la industria de la construcción, el control adecuado de un proyecto se ha convertido en una problemática y en muchos casos esta problemática ha GENERADO que las empresas vean mermadas sus utilidades al desarrollar proyectos en los cuales, debido a la mala supervisión o al mal control estas no puedan cumplir con lo que se tenía planeado al momento de ejecutar el proceso constructivo de un proyecto, es por eso que esta tesis hará un análisis de la programación y el control de un edificio de 34 departamentos de tipo residencial ubicado en la avenida Z del colchero No. 5322 en la zona de Angelopolis en la ciudad de Puebla.

Lo que esta tesis buscara hacer es hacer un análisis comparativo del avance hecho en obra hasta el día 30 de abril del 2006 y lo que se tiene planeado para ver si la obra se encuentra adelantada conforme a lo estipulado en oficina y lo desarrollado en obra para así hacer un análisis lineal de la variación y poder con esos datos analizar el impacto que esto tendrá en el presupuesto proporcionado por la empresa constructora.

Se utilizarán ciertos paquetes de computo especializados en programación tales como MS Project para poder obtener la información necesaria para desarrollar de manera adecuada este trabajo de tesis.

1.1 QUE ES UN PROYECTO

Un proyecto es un esfuerzo que contiene actividades interrelacionadas que deban ajustarse en cierto orden antes que finalicé el trabajo completo, las actividades están en una secuencia ligada en el sentido en el que algunas de ellas no pueden comenzar hasta que se hallan terminado las anteriores, una actividad en un proyecto es un trabajo que requiere tiempo y recursos, existen ciertas cualidades que definen a un proyecto:

- Objetivo bien definido.- Esto es lo que se espera del proyecto normalmente, este se define por el alcance los costos y la programación.
- Actividades independientes.- Son aquellas que no se repiten y se cumplen mediante una secuencia determinada con el fin de alcanzar el objetivo del proyecto.
- Recursos.- Son todos aquellos elementos que intervienen para que se pueda desarrollar una actividad satisfactoriamente.
- Marco temporal específico.- Es el tiempo y fecha en que se debe concluir el proyecto, este aspecto también se le conoce como vida útil finita.
- Único.- Es que cada proyecto es único, no existe otro igual porque aunque sean muy parecidos cada uno tiene algo que lo diferencia del otro.

- Cliente.- Es aquel sujeto que aporta o da los fondos necesarios para que se pueda llevar a cabo el proyecto.
- Incertidumbre.- Todo proyecto presenta cierta incertidumbre antes de ser iniciado puesto que se prepara un plan, a partir de algunas suposiciones y estimaciones.

Todo proyecto tiene un cierto alcance, esto es la influencia que este tendrá con la sociedad, es decir como afectara esta a la gente, si será de manera positiva o negativa, además de la influencia, el alcance del proyecto también es básico para poder convencer al cliente que actuara en esté proyecto, para que acepte que el proyecto en el que participara tenga cierto interés para el.

Existen ciertos factores que restringen el éxito de un proyecto y estos son:

- Alcance
- Costo
- Programa
- Satisfacción del cliente

Todos los proyectos también tienen un ciclo de vida el cual esta dividido en ciertas etapas las cuales se podrían definir como:

- Innovación de un proyecto
- Análisis y planeación del desarrollo
- Desarrollo del proyecto
- Utilización del proyecto
- Muerte del proyecto

1.2 PLANEACION DE UN PORYECTO

La planeación es la organización de las tareas para el logro de un objetivo. El plan es establecer lo necesario para lograrlo y como se va a hacer. El plan se convierte en un punto de referencia contra el cual se puede comparar que tanto ha sido nuestro avance real y si ocurren desviaciones, se puede llegar a una acción correctiva.

Lo primero que se debe de hacer en el proceso de la planeación es tener bien definido el objetivo del proyecto, que dará el resultado esperado o el producto final. Este se debe de fijar con claridad y es necesario que se acuerde, entre el cliente y la organización o el contratista que lo desarrollara. Debe de ser específico, alcanzable, claro y mediable. El logro del objetivo del proyecto tiene que ser reconocible de manera fácil tanto para el cliente como para el contratista, la meta es el producto final tangible que tiene que entregar el grupo que genera todo el proyecto

Para poder tener una buena planeación es necesario organizar ciertos aspectos del proyecto para poder hacer más fácil y organizado todo el trabajo, algunos de los aspectos que se deben seguir son:

- Estructura de división del trabajo
- Matriz de responsabilidades
- Definición de actividades
- Desarrollo de la red de planeación

ESTRUCTURA DE DIVISION DEL TRABAJO

Cuando en un proyecto se tiene bien definido el objetivo de este, se inicia la determinación de actividades que se deben desarrollar para poder lograrlo, es necesario que exista una relación de las actividades para que se puedan llevar a cabo. Existen dos tipos de enfoques para poder preparar la relación.

El primer enfoque es mediante una lluvia de ideas que será generada por el equipo que trabaja en el desarrollo del proyecto, dado que ellos lo conocen, sabrán cuáles son las actividades a desarrollar, este enfoque es conveniente en proyectos pequeños, si éste es más complejo, es muy complicado porque se pueden olvidar algún elemento y esto hará que las partidas estén incompletas, para proyectos más grandes es mejor desarrollar un enfoque en el cual se cree una estructura de división del trabajo (EDT).

La EDT divide un proyecto en piezas o partidas manejables para así asegurar que se están identificando todos los elementos que serán necesarios para poder completar en el alcance del trabajo del proyecto. Esto es hacer un árbol genealógico de las partidas de trabajo que lograra el equipo durante la creación del proyecto, el logro de todas estas partidas culminara con el desarrollo del alcance de trabajo del proyecto.

Para poder generar el EDT se debe de decidir como se organizará el organigrama y esto se debe de hacer en niveles. El primer nivel es en el cual una persona o un grupo se les da la responsabilidad para realizar un paquete de trabajo, en el nivel dos se coloca a la persona o al grupo que supervisara y recolectara toda la información de costos que se generara durante el proyecto.

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES.

La matriz de responsabilidades es un método en el cual se le otorgan las responsabilidades a cada una de las personas o grupos que generan el EDT¹. Este es un método muy bueno porque todas las personas que participan en el proyecto tienen bien definidas sus responsabilidades, que deben de desarrollar para que el proyecto tenga el éxito esperado.

En los diagramas de las matrices de responsabilidad existen diferentes tipos de letras con los que se identifica la responsabilidad de cada individuo o grupo. Se utiliza la letra "X" para identificar al responsable de las partidas de trabajo, se utiliza una "P" para mostrar la responsabilidad principal, una "S" para identificar la responsabilidad de respaldo para una partida de trabajo especifica y una "A" para identificar la responsabilidad de apoyo.

Véase figura A

¹ Administración exitosa de proyectos, J. P. Clemens Pág. 103

Organigrama de responsabilidades

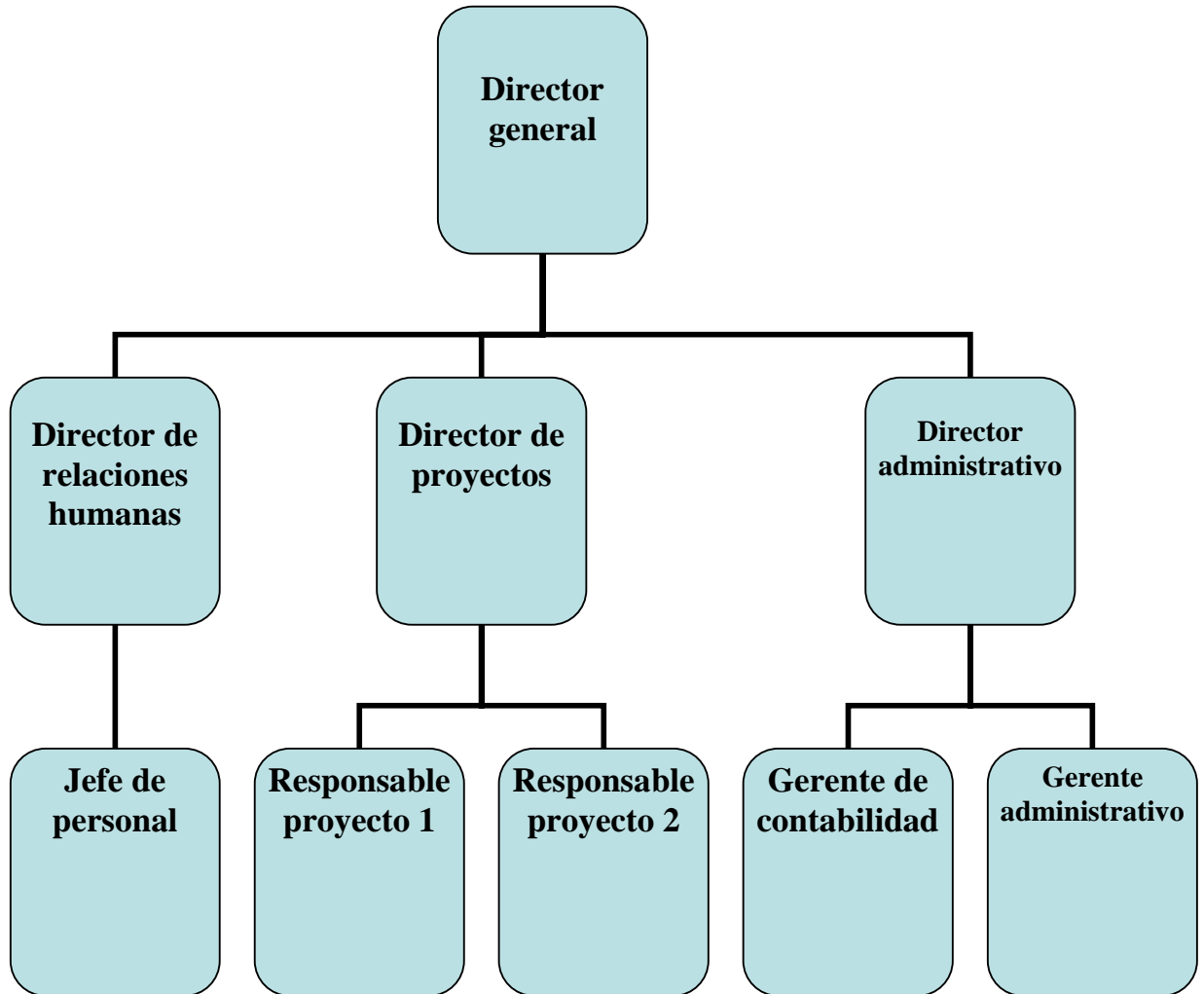


FIGURA A

DEFINICION DE ACTIVIDADES

Como se dijo anteriormente en un proyecto se pueden detallar las actividades por lluvia de ideas, si este es un proyecto pequeño o estableciendo una estructura si es un proyecto mayor, pero para aquellos proyectos en los cuales se utiliza una estructura de división del trabajo la persona o equipo responsable es capaz de definir diferentes actividades individuales.

Una actividad es una parte del trabajo ya establecido el cual exige tiempo y en la mayoría de los casos también de esfuerzo.

Una vez ya definidas las partidas y las actividades que se deberán desarrollar en cada una de estas, lo que se debe de hacer es presentarlos de manera grafica, lo mas recomendable es que se haga mediante un diagrama de red donde se tenga bien identificado cada uno de ellos y su interrelación para poder lograr el alcance global del proyecto.

Véase el esquema que se presenta en la página 9

Esquema de organización de tareas

COLADO DE UN ELEMENTO

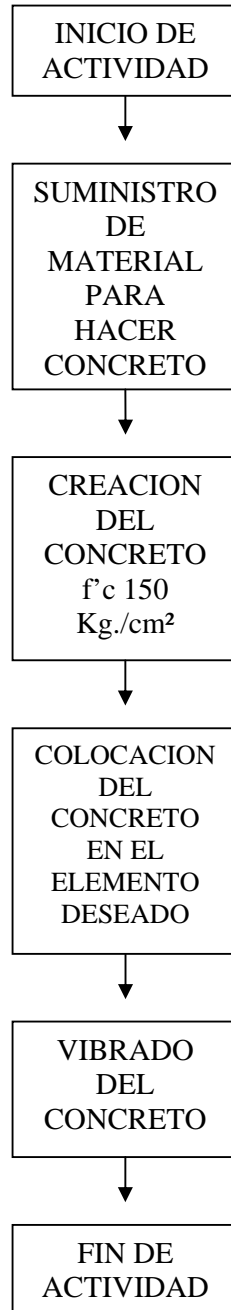


FIGURA B

DESARROLLO DE LA RED DE PLANES.

El implementar una red de planes es el la interrelación de muchas actividades las cuales se deben de ir desarrollando de una manera eficaz y si es que surge algún problema en alguna de estas mediante la implementación de planes se puede lograr o buscar la solución mas optima a dicho problema.

1.3 TIPOS DE PORYECTO

En el área de la construcción existen varios tipos de proyectos, lo que los diferencia es el fin por el cual fueron desarrollados, esto es para que fueron creados o con que fin.

Algunos de los diferentes tipos de proyecto son:

- Inversión
- Gubernamental
- Servicios
- Comunicación

INVERSION.- es aquel proyecto en el cual el cliente participa en el desarrollo e inversión de dicho proyecto para poder así obtener un beneficio económico.

Por ejemplo: Un grupo de inversionistas desarrollan un fraccionamiento, invierten para desarrollar la infraestructura adecuada para que el lugar se

encuentre en aptas condiciones y venden los terrenos para generar más dinero.²

GUBERNAMENTAL.- es aquel proyecto en el cual el gobierno juega el papel del inversionista y son desarrollados para cubrir necesidades como pueden ser las económicas, políticas, sociales etc.

Por ejemplo.- Un hospital en una zona rural para poder dar una atención médica adecuada a la gente que habita el lugar

SERVICIOS.- es aquel proyecto en el cual el cliente lo que busca es cumplir u otorgar algún tipo de servicio a la sociedad.

Por ejemplo.- la relaminación de la carpeta asfáltica de una ciudad.

COMUNICACIÓN.- es aquel tipo de proyecto en el cual el cliente desarrolla un proyecto para así satisfacer las necesidades de comunicación de la sociedad.

Por ejemplo.- la construcción de una carretera que une dos comunidades, dará mejor servicio a la población

Como se puede ver todos los tipos de proyecto su finalidad es otorgar un beneficio a la comunidad, lo que los hace cambiar de nombre es para que o como se enfoca el beneficio que el proyecto otorgara.

Además de existir esos tipos de proyecto existen subdivisiones donde especifican más cada uno de los proyectos que se piensan realizar

² Evaluación de proyectos, Alberto García Mendosa Pág. 154

1.4 PROGRAMACION DE PROYECTOS

La programación de un proyecto es el ordenar o acomodar de manera específica cada una de las tareas que se desarrollaran, para poder lograr el fin del proyecto, además de calcular la duración de estas.

Existen ciertos factores muy importantes a considerar para poder desarrollar una programación adecuada:

- Duración estimada de cada actividad.
- Tiempo de inicio estimado y tiempo de finalización requerido para el proyecto
- Los tiempos más tempranos en que se puede iniciar y terminar una actividad.
- Los tiempos más tardíos en los que se tiene que iniciar y terminar cada actividad.
- La holgura positiva y negativa entre el tiempo en que se puede y en el que se debe iniciar o terminar una actividad.
- La ruta critica.

Lo primero que se debe hacer para poder desarrollar una programación adecuada es el poder cuantificar el tiempo en el que se desarrollara una actividad desde que esta se inicia hasta que queda totalmente terminada, esta cuantificación debe de ser el tiempo total y transcurrido, esto es que, se debe de contar hasta el tiempo de espera, para que se llevara a cabo dicha actividad

para así poder hacer esta cuantificación con todas las actividades y estimar una duración total del proyecto.

Es recomendable que la persona que desarrollara esta cuantificación sea quien desarrolle la actividad para que así exista cierto compromiso por finalizar la actividad en el tiempo acordado y así no perjudique en lo más mínimo al proyecto.

La estimación de duración de cada actividad también se debe de relacionar con la cantidad de recursos que se tienen para desarrollar esta, de lo contrario puede existir una disminución de recursos lo que generaría un atraso en el desarrollo de la actividad.

TIEMPOS DE INICIO Y TERMINACION DEL PROYECTO

Para generar una buena programación de un proyecto, es necesario establecer dos fechas muy importantes una vez calculado la duración de cada una de las tareas, estas fechas son el tiempo de inicio y el de terminación del proyecto, estas dos fechas definen una ventana de duración o tiempo estimado en el que se desarrollara el proyecto.

Comúnmente el tiempo de terminación del proyecto, es un tiempo ya especificado entre las expectativas del proyecto y normalmente se expresa en el contrato, en algunos casos también se coloca el tiempo de inicio de este.

Es muy importante tener muy bien definido, estas dos fechas en el momento de desarrollar la programación de la obra porque suele suceder que no se logra finalizar el proyecto en el tiempo establecido o se logra en un menor tiempo, esto puede generar grandes problemas.

El tiempo de terminación temprana de un proyecto, es lo mas rápido que un proyecto se puede concluir, si esto sucede quiere decir que todo el proyecto se desarrollo con una máxima eficiencia.

El tiempo de terminación tardía es el tiempo máximo calculado para finalizar las actividades de un proyecto sin tener que afectar la planeación y la duración total del proyecto,

Como se mencionó anteriormente también existen tiempos tardíos y estos son aquellos en donde la actividad no se culmina o inicia en el tiempo establecido, estos se definen y calculan de la siguiente manera:

- 1) **El tiempo de terminación mas tardío (LF)** es el tiempo máximo en que se puede atrasar la terminación de una actividad, para que el proyecto se pueda terminar en el tiempo establecido, y se calcula sobre la base del tiempo de estimación requerido y la duración estimada para actividades sucesivas.
- 2) **El tiempo de inicio más tardío (LS)** este es el tiempo máximo en que se puede atrasar el inicio de una actividad, para que el proyecto

se pueda culminar en el tiempo establecido, y se calcula restando la duración estimada de la actividad, del tiempo de terminación más tardío.

$$LS = LF - \text{duración estimada}$$

Donde los tiempos LS y LF se determinan calculando hacia atrás esto es, trabajando a través del diagrama de red desde el final del proyecto hasta el inicio del mismo, esto se debe hacer siguiendo una regla.

En la figura que a continuación se puede observar un diagrama de tareas que generan una actividad, donde también se puede apreciar las fechas tempranas (parte superior de cada recuadro) y las fechas tardías (parte inferior de cada recuadro).

En este ejemplo ambas duraciones son iguales debido a que no se maneja ningún tipo de holgura

Véase la figura que se presenta en la página 16

DEASARROLLO DE UN MURO

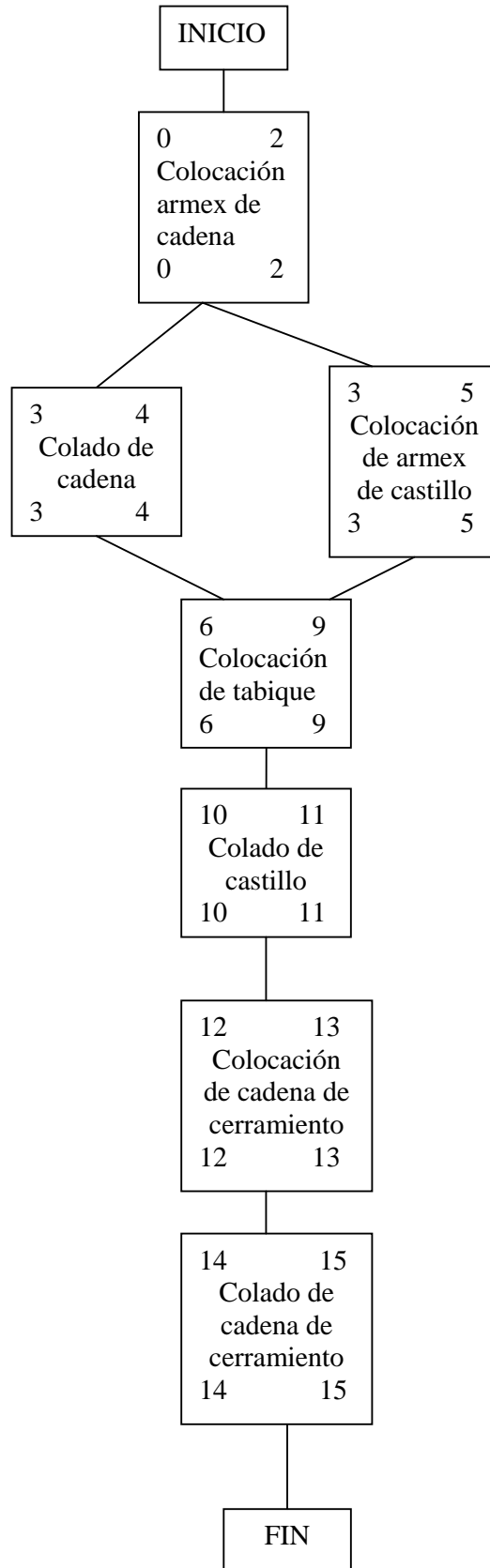


FIGURA C

CALCULOS DEL PROGRAMA.

Una vez obtenida la duración estimada de cada una de las actividades, se debe de analizar si estas serán desarrolladas en el tiempo preestablecido para así poder tener el análisis de la duración de cada tarea, las cuales se colocaran en la red para poder así englobar todo el proyecto y así calcular la duración total de este de una manera satisfactoria.

Para poder calcular si las actividades preestablecidas tiene un tiempo de desarrollo calculado adecuado, se recomienda proporcionar una tabla de tiempos de cada actividad y que esta muestre:

- Tiempos de inicio y terminación mas tempranos
- Tiempos de inicio y terminación mas tardíos
- Holgura

Los dos primeros ya fueron explicados anteriormente.

Holgura.- la holgura es el espacio que se tiene como prevención de alguna situación que haga que la o las tareas a desarrollar no puedan ser culminadas en el tiempo específico y para que el proyecto no sufra complicaciones y así llegar a la fecha de finalización, se dejan ciertos espacios de tiempo que permiten cierto retraso en el inicio o culminación de una o varias actividades sin tener que modificar la fecha de finalización del proyecto.³

³ Introducción a ingeniería de proyectos, Corzo Miguel Ángel Pág. 154

La ruta crítica es las diferentes rutas que se van tomando, para hacer las actividades correspondientes del proyecto pero como sabemos en el diagrama de redes encontramos rutas mas largas que otras y a estas rutas se les denomina ruta crítica, esto es a toda la serie de rutas que se deben de seguir para ir desarrollando las tareas y así finalizar el proyecto.

