

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



DISEÑO DE UN MODELO ADMINISTRATIVO PARA
UNA EMPRESA DE INSTALACIONES

POR:

ING. OSCAR MIGUEL DELGADO LOPEZ

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JUNIO DE 2002



1020149011

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



DISEÑO DE UN MODELO ADMINISTRATIVO PARA
UNA EMPRESA DE INSTALACIONES

POR:

ING. OSCAR MIGUEL DELGADO LOPEZ

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION
CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JUNIO DE 2002

988614

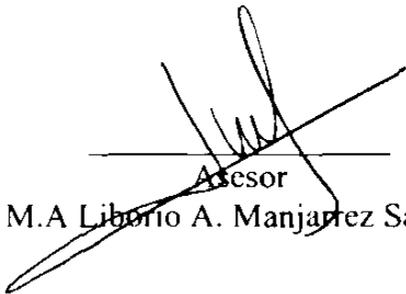
TM
Z 5853
.M2
FIME
2002
.D4



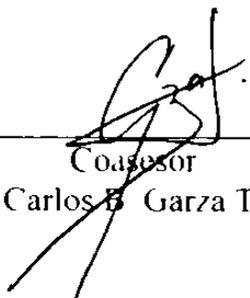
FONDO
TESTIS

Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica
División de Estudio de Postgrado

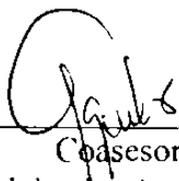
Los miembros de comité de Tesis recomendamos que la tesis Diseño de un Modelo Administrativo para una Empresa de Instalaciones, realizada por el alumno Ing. Oscar Miguel Delgado López, matrícula 1034071 sea aceptada para su defensa como opcion al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.



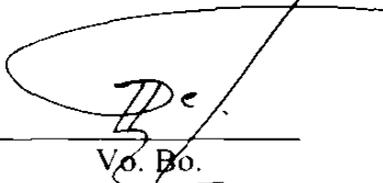
Asesor
M.A Liborio A. Manjarez Santos



Coasesor
M.C. Carlos B. Garza Treviño



Coasesor
M.C. Alejandro Aguilar Meraz



Vo. Bo.
Dr. Guadalupe Alan Castillo
Rodriguez
División de Estudios de Postgrado

DEDICATORIA

A Dios por regalarme la vida y darme la oportunidad de llegar hasta este momento.

A mis Padres Miguel y Linda por el apoyo incondicional para llevar a cabo mis proyectos.

A mis 6 hermanas por los consejos alentadores que me dieron para no decaer.

A mi Esposa Brenda por haber llegado a mi vida justo en el momento necesario con el regalo mas hermoso.

A mis Amigos Roberto, Arturo y Marx los cuales siempre estuvieron conmigo.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor el maestro Liborio Manjarrez por haber colaborado en la realización de mi tesis, por compartir y disponer de su tiempo y conocimientos, por sus consejos y recomendaciones.

PROLOGO

Hoy en día y de acuerdo con los cambios que se han venido presentando en los diferentes escenarios de la industria, es necesario hacer un alto y discutir en como se tienen que ir transformando cada una de nuestras actividades para poder ir a la par de estos, es decir buscar nuevas formas de realizar las cosas para poder acercarnos a la excelencia. Tengamos en cuenta que esto solo puede ser posible con el empeño, la dedicacion y el amor a las cosas que se llevan a cabo día con día.

Dentro de estas nuevas formas de trabajo se han desarrollado nuevas herramientas que nos sirven para poder administrar y llevar acabo nuestras actividades en la vida laboral, es por eso que en este trabajo de investigación me di a la tarea de proponer un esquema con el cual se puede facilitar la administración en un empresa de instalaciones eléctricas.

La aplicación de las herramientas de planeación de proyectos de instalación varia de empresa a empresa debido a las costumbres que se tengan en cada punto. En México se tiende a desaprovechar el uso de estas herramientas, no se utilizan de manera adecuada y además no se siguen con el paso del tiempo; se dejan olvidadas en las fase de planeación del proyecto y no se actualizan conforme este va avanzando.

En comparación con otros países donde su principal característica es el desarrollo se cuenta con un sentido de organización mas estricto, por lo que estas herramientas se aprovechan al máximo para eliminar gastos innecesarios, reducir tiempos de construcción, planear adecuadamente el presupuesto del proyecto, etc. Cabe mencionar que las regulaciones gubernamentales impactan de manera notoria en este sentido debido a que por ejemplo en Estados Unidos se les exige a las constructoras tener su avance de obra bien documentado, cosa que nuestro país se dista poner en practica dichas acciones.

Las herramientas de administración de proyectos generan un ambiente de trabajo en el cual se optimiza el uso del tiempo, así como del recurso humano, tecnológico y económico, además de brindar organización a las empresas.

Es claro que las herramientas por si solas no son capaces de proveer estas bondades alas organizaciones, y que es imprescindible la participación colectiva de los trabajadores de la constructora para que las propuestas se transformen en resultados y den frutos positivos.

INDICE

SÍNTESIS

CAPITULO

1

Introducción

1.1 Descripción del problema.	13
1.2 Objetivo de la Tesis	14
1.3 Hipótesis	14
1.4 Límites	14
1.5 Justificación del trabajo	14
1.6 Metodología	15
1.7 Revisión Bibliográfica	16

2

Antecedentes

2.1 Antecedentes del Dpto. de instalaciones.	18
2.2 Definición de Estándar	20
2.3 Definición de procedimiento	20
2.4 Misión Visión y Valores	21

3

Establecimiento de Procedimientos, Estándares y Políticas de Ventas.

3.1 Diagrama de flujo de proyectos.	22
3.2 Procedimientos de Cotización.	23
3.2.1 Requerimientos de Cliente.	23
3.2.2 Costeo de Materiales y Mano de Obra	24
3.2.3 Asignación de Indirectos	25
3.2.4 Asignación de costo financiero	26
3.3 Políticas de Márgenes	29
3.4 Políticas de Condiciones Comerciales	31
3.5 Política de Viáticos	32
3.5.1 Alimentación	33
3.5.2 Hospedaje	35
3.5.3 Transportación	39
3.5.4 Gastos Varios Durante Viaje	43

3.6	Procedimientos de Ingreso de Orden de Trabajo.	43
3.6.1	Obtencion de Orden de Compra	44
3.6.2	Recopilacion y Distribución de Informacion de Orden de Trabajo	47
3.6.3	Progrmacion de Kick Off de Proyecto en Empresa	48
3.7	Estándar de Cotizacion	48
3.7.1	Contenido del Estándar de Cotización	48
3.7.2	Explicación del Contenido del estándar de Cotización	49

4

Administración de Proyectos de Instalaciones.

4.1	Antecedentes de Administración de Proyectos.	57
4.2	Definición de Administración	58
4.3	Beneficios de la Administración de proyectos	60
4.4	Factores que perjudican la administración de Proyectos.	63
4.5	Métodos para Planeación y Control de proyectos	65
4.5.1	Diagrama de Barras o Graficas de Gantt	67
4.5.2	Metodo de Ruta Critica	69
4.5.2.1	Diagrama de Flechas	71
4.5.2.2	Diagrma de Precedencias	72
4.5.3	Evaluación de programa y técnica de revisión (PERT).	75
4.6	Control de Programa de proyecto..	76
4.6.1	Sistema de codificación de programa.	77
4.6.2	Nivelación de Recursos	78
4.6.3	Optimización del Tiempo-Costo.	79
4.6.4	Limitaciones de la Reducción de Tiempo en el Programa.	81

5

Control De Costos.

5.1 Sistema de Codificación para el costo de Proyecto	83
5.2 Pronostico y evaluación del Costo	86
5.3 Fases de Control de Costos	87
5.3.1 Evaluacion Economica	88
5.3.2 Asignacion y Licitación	88
5.3.3 Ingenieria y Diseño	88
5.3.4 Procuracion	89
5.3.5 Contratacion e Instalación	91
5.3.6 Arranque y Puesta en servicio	91
5.4 Técnicas de Control de Costos	92
5.5 Control de Financiamiento	95

6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones	97
6.2 Recomendaciones	98

Bibliografía	100
Listado de Tablas	102
Listado de Figuras	103
Glosario	105
Autobiografía	106

SÍNTESIS

A continuación se muestra un breve resumen de la presente Tesis, el cual esta estructurado de tal forma para que todos aquellos interesados sin experiencia en las técnicas de Administración de una empresa de Instalaciones puedan tomarlo como base para desarrollar mejoras en los procesos básicos tanto de alcance, presupuesto y programación de proyectos.

Algunos temas que se presentan en esta Tesis son todo lo relacionado con la empresa en la cual se esta basando esta Tesis, es decir comienzo por describir algunos de los problemas desde mi punto de vista que agobian el éxito de los proyectos de instalaciones, además de que alguna manera voy describiendo en cada unos de los puntos que lo forman el sustento de este trabajo.

En esta trabajo se hace un poco de historia para dar a conocer un poco de la empresa, defino algunos de los términos desde mi punto de vista, términos que se utilizaran en todos los capítulos posteriores. Es también aquí donde defino el rumbo de la empresa estructurando lo que será la Visión, Misión y los Valores que deberá conseguir y mantenerlos.

Posteriormente hablo de las formas y procedimientos que se deben de llevar acabo para poder realizar una propuesta económica, además de algunas

políticas recomendadas para poder tomar criterios en como calcular o asignar costos propios para hacer dicha propuesta, en otro de los puntos incluyo puntos que se deben tomar en cuenta una vez que algún proyecto se asignado a la empresa para que se realice.

Primeramente se escriben algunos antecedentes de lo que ha sido la administración de proyectos.

Existe un capitulo donde presento técnicas o métodos de administración de proyectos como el Diagrama de barras o Graficas de Gantt, Método de Ruta critica con sus dos alternativas, Diagrama de Flechas y Diagrama de Precedencias y por ultimo Evaluación de programa y técnica de revisión (PERT). se explican las ventajas y los factores que perjudican la administración de proyectos, así como también se habla de la optimización del tiempo costo.

Por otro lado y sin dejar de dar importancia a los primeros puntos presento algunas medidas de control de costos, como el sistema de codificación, los pronósticos y evaluaciones de estos; también se incluyen fases de control donde se habla de algunos puntos que no se deben dejar pasar como: Evaluación económica, Asignación y Licitación, Ingeniería y Diseño, procuración, Contratación y Comienzo de Instalación, Arranque y Puesta en servicio.

Por ultimo en la parte de conclusiones y recomendaciones es donde se aterrizan todas las ideas generadas para poder analizar los escenarios en los cuales se pueda utilizar esta Tesis, además de que se presenta una serie de recomendaciones para poder abundar mas en el tema de la Administración de Proyectos.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción Del Problema

Desde hace 16 años IPC es una empresa dedicada a la Integración de sistemas, su función principal es el de participar en la automatización de líneas de producción, IPC cuenta con una gama de oficinas en el centro y sur del país y una mas en la unión americana, su oficina matriz se encuentra localizada en la ciudad de Monterrey N.L.

IPC se encuentra en constante cambio esto como consecuencia de la transformación que experimentan sus clientes, debido a esto y a las exigencias del mercado nace desde 1998 su equipo dedicado exclusivamente a las instalaciones.

Por la naturaleza de los proyectos (alta exigencia en poco tiempo), y por la inexistencia de un sistema administrativo que se acople a la empresa, se han generado áreas de oportunidad que se reflejan en el no cumplimiento a tiempo de los proyectos, altos costos de operación, reprocesos y por ultimo stress y descontento en su personal.

1.2 Objetivos de la Tesis

- Definir la visión misión y los valores.
- Desarrollar un modelo administrativo en el cual existan los procedimientos estándares y políticas que ayuden a guiar, medir y controlar el éxito de los proyectos, con rentabilidad y satisfacción del cliente

1.3 Hipótesis de la Tesis

Se podrá mantener vigilado y controlado los proyectos, esto siempre y cuando se desarrollen de acuerdo a los procedimientos, políticas y estándares que se están proponiendo, uno de los indicadores que nos podrá mostrar el éxito de los mismos será la rentabilidad que se obtenga de ellos.

1.4 Limitaciones de Estudio

El proyecto de tesis que aquí se presenta involucra solo a la empresa en cuestión, particularmente al departamento de instalaciones.

1.5 Justificación del Trabajo.

- El convencimiento a los integrantes del departamento de que la implementación del sistema administrativo para Instalaciones puede ayudar a llevar acabo nuestro trabajo con rapidez y eficiencia.
- Conseguir con este sistema la reducción de costos de operación, obtener el control de los recursos y la rentabilidad de los proyectos.

- El estructurar el trabajo nos evitara reprocesos y su medición nos impulsara a la mejora continua.

1.6 Metodología .

- Recopilación de información para proyecto.
- Inicio de propuesta donde se define:
 - Objetivo de proyecto
 - Especificaciones de proyecto
 - Alcance
 - Consideraciones
 - Sección Comercial

- Aceptación de propuesta.
 - Ingreso de Orden de trabajo
 - Junta de Arranque de Proyecto en empresa
 - Junta de Arranque de proyecto con cliente

- Ejecución del proyecto.
 - Operación y desarrollo del proyecto (Aquí se incluye todos los pasos a seguir para el control y aseguramiento del éxito de los proyectos)
 - Realización de auditoria interna para verificar la calidad del trabajo realizado.
 - Realización de pruebas y Comisionamiento de equipo.
 - Aceptación y Cierre de proyecto.

1.7 Revisión Bibliográfica.

La realización de este trabajo tuvo su base en documentos como revistas, libros y tesis relacionadas con la administración de proyectos, enseguida se muestra una reseña acerca de las bibliografías más importantes en las que se basó este trabajo.

Apuntes importantes del libro “ Ingeniería de Costos y administración de Proyectos” de Ahuja , Hira N, donde se muestra claramente la importancia que tienen el costo del proyecto, desde su punto raíz que es el de pronosticar, pasando por una buena evaluación del proyecto desde el punto de vista económico, hasta el cuidado del presupuesto destinado para ese proyecto,

Otro libro importante que se tomó como consulta es “Costo y Tiempo en Edificación” de Suárez Salazar Carlos, aunque el texto referenciado al área de la construcción civil, se toman los conceptos principales para poder utilizarlos en una compañía de instalaciones, donde al final de cuentas el resultado que se persigue en ambas áreas es un fin común, el de establecer y hacer lo necesario para el éxito de un proyecto cuidando todos los eventos importantes como costo y tiempo.

Una parte importante de este trabajo también se basó en un trabajo similar desarrollado en la Tesis que lleva por nombre “Herramientas de la administración de proyectos y su aplicación en la construcción de una vivienda en serie tomando diferentes escenarios”, como su nombre lo dice también es un trabajo definitivamente dedicado a la industria de la construcción, sin embargo conceptos como el control de costos, las fases de control de costos y herramientas

que se proponen para la monitoreo, planeación, programación y control de proyectos los define bien y hace clara referencia de cómo se deben de seguir para obtener buenos resultados. Los conceptos anteriores fueron medulares para poder desarrollar el presente trabajo, es importante señalar que estos conceptos están siendo aplicados y de alguna manera ajustados a una empresa en particular.

Otros documentos como “Análisis de Costos y Presupuestos” del ing. Francisco Cesar Lozano, donde se también donde señala en un rápido compendio de apuntes como se puede llegar hacer un estimación para un presupuesto o propuesta económica, sin olvidar cada uno de los conceptos que se deben de tomar en cuenta para realizarla.

Capítulos importantes como en donde se conceptualiza la misión y la visión, se baso en la idea que muestra la definición de estos conceptos el libro de “Principios de Administración de Operaciones” de Barry Render y Jay Heizer” esta bibliografía se utilizo para las significaciones que se presentan en el capítulo 2 donde muestro algunos antecedentes y términos que se utilizan dentro de este trabajo.

2 ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes Del Departamento De Instalaciones

IPC siendo una compañía integradora de sistemas, dando soluciones de automatización a la industria, le faltaba cerrar el círculo de servicio que lo haría ser autónomo y autosuficiente en la parte de las instalaciones eléctricas, debido a esto y a la necesidad de brindar un mejor servicio, IPC se dio a la tarea de conformar un nueva área dentro de su estructura, el cual se dedicaría única y exclusivamente a esta parte.

A finales de 1997 se decide integrar un grupo staff que seria el pilar del inicio de este nuevo departamento, conformado por:

- Un administrador
- Dos Residentes de Obra
- Un comprador

En febrero de 1998 se integra un Ingeniero a este Staff el cual se dedicaría a la realización de propuestas técnica y económicamente factibles para las partes involucradas, de esta manera nació el puesto de Ingeniero De Aplicaciones En Instalaciones, para noviembre de ese mismo año y por el empuje que se venia dando por parte de nuestro principales clientes se decide agregar una persona mas

a este cuadro; naciendo así el puesto de Ingeniero De Estimaciones En Instalaciones.

De esta manera y dando las soluciones que el área de automatización demanda, especializándonos en las áreas de control y en redes de proceso nos a llevado a poder realizar proyectos llave en mano, por nuestro enfoque a la satisfacción del cliente y por nuestra amplia experiencia en la industria automotriz nos distinguimos como una empresa:

Confiable

Flexible

Segura

Planeada

Servicial

IPC Instalaciones cuenta con el personal adecuado y capacitado para la realización de cualquier trabajo de campo, a continuación se enlistan parte de los nombres de proyectos junto con el de la empresa en donde se han realizado instalaciones.

NOMBRE DEL PROYECTO	CLIENTE	CLIENTE FINAL
INSTALACION ELECTRICA DE BINGO BOARD PTA MOTORES	GMM	GMM R A
CONTROL AUTOMATICO DE CENTROS DE CARGA	SCHNEIDER ELECTRIC	GMM R A
RECUPERADOR DE ARENAS	NEMAK	NEMAK
INST ELECTRICA DE BOMBAS Y EQUIPOS DE CONTROL ELPO-POSFATO	GEC ALSTHOM	GMM R A
TRANSPORTADOR #4	GMM	GMM R A
CASETA DE RADIOS	GMM	GMM

		R A
INSTALACION ELECTRICA EAST DOLLY	WEBB STILES ALABAMA	NAVISTAR MTY
TRANSPORTADOR DE ARENAS # 2	NEMAK	NEMAK
INSTALACION FLECTRICA TOWLINE	WEBB STILES ALABAMA	NAVISTAR MTY
ESTACION # 80 GMT 800	FFT MEXICO	GMM
AUTOMATIZADO DE APILADO DE MOLDES	MFT MFX PGNOLFS	MET-MEX PEÑALES
INSTALACION MIG MID	FFT MEXICO	GMM
HERRAMIENTAS Y CHAROLA RELOCALIZACION SEM	GMM SILAO	GMM
COFRES DE ESTAMPADO	CONSTRUCCIONES ARQUIMEXICANAS	GMM
PICK-UP T300	FFT MEXICO	GMM
ROBOTS RESPOT	FFT MEXICO	GMM
INS ELEC CONVEYORS NAVISTAR	WEBB STILES ALABAMA	NAVISTAR MTY
INS ELEC SISTEMA COSS	GMM	GMM R A
INS ELEC SISTEMA COSS	GMM	GMM SILAO
MODIFICACION A TANQUE EI PO (BOMBAS, TUBERIAS, ANODOS)	GMM	GMM R A
TRANSPORTADOR #8	GMM	GMM R A
INSTALACION ELECTRICA DE BEACON LIGHTS	Johann A Krause	GMM SILAO

Cuadro 2.1 Clientes y Proyectos

2.2 Definición de Estándar.

De acuerdo con algunas de las definiciones de estándar, las cuales apuntan a los términos tiempo y metodología, se me viene a la mente la siguiente definición; “estándar es la metodología que especifica las actividades que se realizaran siempre para llevar a cabo un trabajo en un tiempo de terminado”.

2.3 Definición de Procedimiento.

“Es un conjunto de pasos a seguir para realizar una actividad de una manera ordenada”

2.4 Misión Visión y Valores

Misión

Brindar servicios de instalaciones eléctricas con calidad y costo competitivo, tal que seamos la mejor alternativa de nuestros clientes, generar riqueza para soportar la permanencia, crecimiento y bienestar integral de todos los que la formamos, proporcionando valores y ambiente digno a nuestros empleados, ayudando así al desarrollo económico y social de nuestro entorno.

Visión

Ser una empresa de instalaciones de alta competencia, brindando siempre un excelente desempeño en nuestros servicios y ser reconocidos como proveedores planeados, seguros, confiables y flexibles.

Valores

- Enfoque en el cliente
- Respeto por la gente
- Pasión por la excelencia.
- Metas fijas y agresivas.
- Responsabilidad y Compromiso
- Austeridad.

3 ESTABLECIMIENTO DE PROCEDIMIENTOS, ESTÁNDARES Y POLÍTICAS DE VENTAS

3.1 Diagrama de flujo de Proyectos

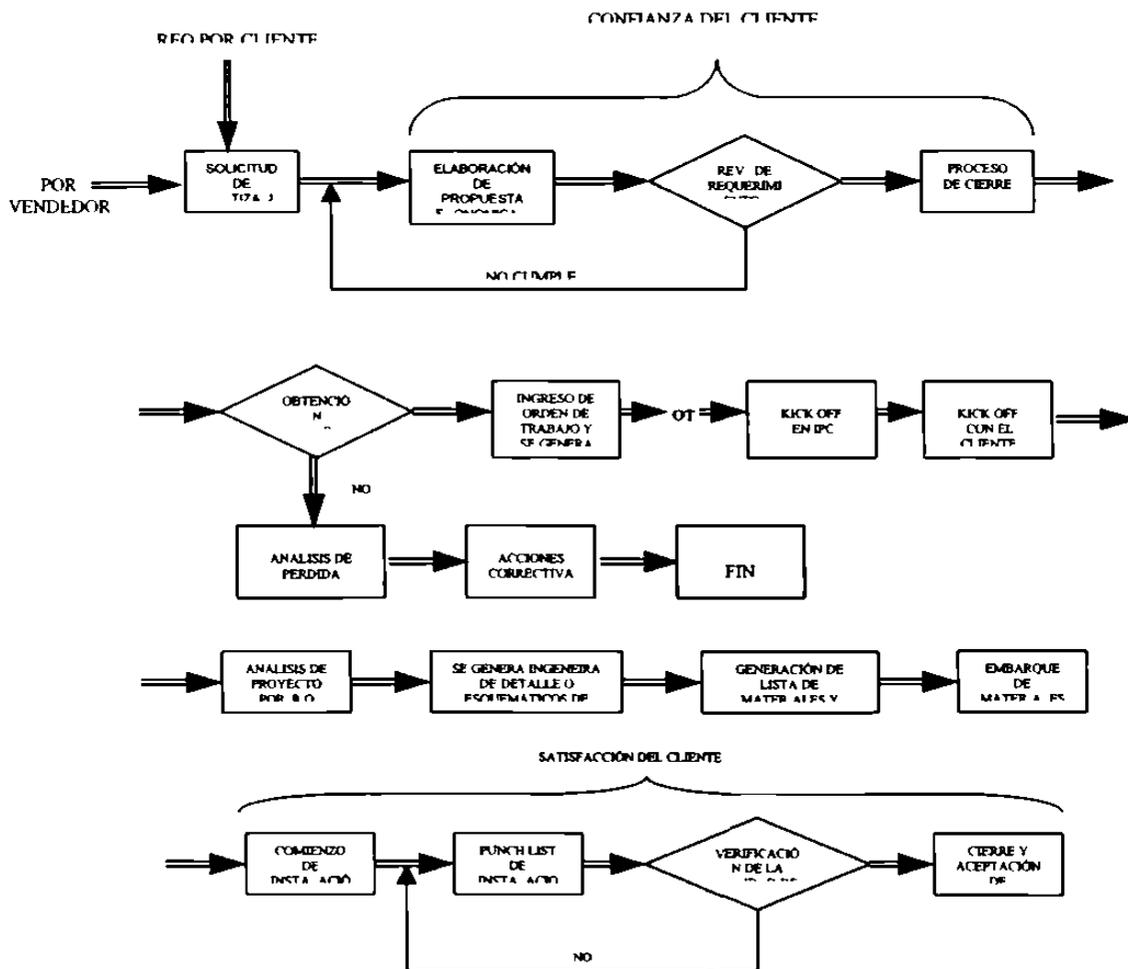


Figura 3 | Diagrama de flujo de Proyectos

3.2 Procedimiento de Cotización de Proyectos de Instalación.

De acuerdo a nuestra definición de estándar la cual si la recordamos nos dice: “Es un conjunto de pasos a seguir para realizar una actividad de una manera ordenada”, se propondrá la forma o los pasos a seguir para la realización de una propuesta económica y técnica, puntos que mediante la experiencia se han obtenido. Es necesario apuntar que el objetivo de esto es el detallar lo mas posible las actividades claves o que impactan para realizarla.

3.2.1 Requerimientos del Cliente.

Primeramente comenzaremos por decir a que se refiere este termino; Requerimientos es el conjunto de necesidades que se tiene o que son presentadas por el cliente para poder comenzar un diseño o un proyecto de cualquier tipo, en este caso de instalación; pero aquí surge la pregunta, y como se consiguen? En nuestro campo de acción por lo general existe dos formas que están bien identificadas para conseguir dichos requerimientos; el primero es mediante la prospectacion de clientes, actividad que es realizada por un agente de ventas de servicios con los conocimientos técnicos y de marketing necesarios para poder obtener confianza del cliente; el segundo es una consecuencia de la prospectacion, es decir cuando el cliente llega por si mismo buscando se le brinde el apoyo o el servicio.

3.2.2 Costeo de Materiales y Mano de obra

Una vez que ya se han obtenido los requerimientos de parte de nuestro cliente se comienza con el análisis técnico el cual nos generara un lista de materiales o BOM por su iniciales en ingles, lista que deberá ser lo mas detallada posible tanto en descripción como en cantidad.

Una vez obtenida la lista se comienza con la asignación del costo directo a cada una de las partidas, costos que serán afectados posteriormente por factor llamado “margen de venta”, del cual hablaremos en capítulos posteriores.

En esta parte es importante apuntar que para obtener un buen costeo de materiales es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Detalle fino de la información, es decir que esta información se puede respaldar con, levantamientos de campo, ingeniería de detalle (si es que existe), dibujos de pre-ingeniería, esquemáticos.
- Desarrollo de proveedores confiables y que otorguen buenos precios.

En el caso de la mano de obra se vuelve un poco mas complejo, empero comenzaremos mencionando dos formas con las cuales se puede realizar dicho costeo.

La primer forma de realizarlo es haciendo un desglose de actividades detallado que involucre tiempos y recursos, por lo general este evento debe ser realizado por personal con amplia experiencia en el ramo o bien la persona que lo realice debe de estar asesorado por algún experto en la materia.

La segunda forma que también es una buena alternativa, y que además es la más usada por contratistas para poder evaluar y costear la mano de obra es haciendo uso de rendimientos, estos rendimientos por lo general ya están definidos por empresas u organismos dedicados a la a brindar este tipo de servicios.

Una vez que ya se obtuvo el número de recursos y el tiempo en el cual se va ejecutar la obra, se procede a la asignación del costo a la cantidad de personal estimado, costo que será de acuerdo a la especialidad o puesto desempeñado dentro de la obra.

3.2.3 Asignación de indirectos a la Obra.

Estos costos se definen como *el gasto que un proyecto u obra genera en particular*. Es necesario apuntar que no debe confundirse con los costos fijos que de alguna manera también se tiene que asignar al precio de venta del proyecto; este tipo de costos se evalúan particularmente de acuerdo al tipo de proyecto que se realizara, algunos de los conceptos que se involucran dentro de los costos indirectos son los siguientes:

- Renta de maquinaria y equipo
- Instalaciones provisionales
- Cuota sindical
- Uso velador o Chofer

La manera en la cual se asignan estos costos al precio de venta de un proyecto, es simplemente costeando cada uno de los conceptos previamente identificados y afectarlo por un margen de administración.

3.2.4 Asignación de Costo de financiamiento.

Toda obra o proyecto a realizarse incurre en costos que afectados por un margen se obtiene la ganancia, pero muchas veces este margen o utilidad se puede ver afectada por un mal sistema de pagos; para poder contrarrestar esta situación en el ejemplo que se muestra posteriormente se indica la forma de calcular el costo de financiamiento del proyecto u obra, de tal manera que se agregue al precio de venta y así no ver afectado nuestra ganancia.

Para este calculo se deberá tener un conocimiento pleno de:

- Del manejo de tiempos involucrados en el proyecto.
- Saber las condiciones comerciales a la cuales vamos a estar sujetos(anticipos, tipos de pagos, días de crédito, etc).

Ejemplo : Condiciones Comerciales con ó sin anticipo

Supongamos que tenemos un proyecto con un precio de venta 400 KDlls, manejando un tiempo de ejecución de 10 Semanas con una utilidad del 20 % y nuestras condiciones comerciales (ó ingresos) son las sig:

Cond. Com (Ingresos)	Precio Venta Kdlls	Fecha de Pago (Incluyendo días de crédito)
30 % Anticipo.	120	1ª semana
60º 4 pagos de 15º contra avance quincenal, previa autorización.	240	Repartidos desde la 3ª semana a la 8ª
10 º Aceptación del Proyecto.	40	10ª Semana
	400	

Cuadro 3 | Planeacion de Ingresos

Entonces se procede a listar los egresos del proyecto en monto de dinero (en Kdlls) de acuerdo a los pagos a proveedores (considerando los días de crédito).

<i>Erogaciones a proveedores (Egresos)</i>	<i>Costo Kdlls</i>	<i>Fecha de Pago (Incluyendo días de crédito)</i>
Adquisición Cables y Material de canalización	133	3a Semana
Adquisición de Mat soporteria y Mano de Obra Instalación	166	6a Semana
Adquisición Indirectos de Campo (Renta de maquinaria y equipo)	34	10a Semana
	333	

Cuadro 3 2 Erogaciones a Proveedores

El paso siguiente y haciendo uso de la ingeniería económica se elabora una gráfica de flujo de efectivo y el calendario de pagos, de esta manera podemos calcular con bastante certidumbre el costo financiero necesario para aplicarlo al monto de pagos y nulificar la perdida que pudiéramos sufrir.

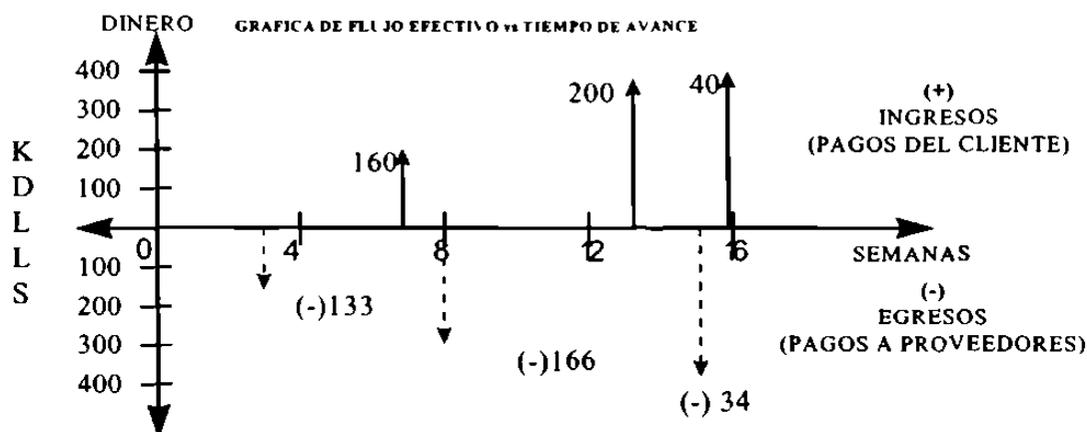


Figura 3 2 Grafica De Flujo De Efectivo Vs Tiempo

De esta forma tenemos una relación de dinero ejecutado contra tiempo de avance, en donde la línea continua representa el manejo del capital (precio venta) en el transcurso del proyecto; y las líneas intermitentes la forma que se erogan los gastos (costos de venta) para la realización del proyecto.

Para obtener el período de financiamiento se determina contando en el tiempo, desde el momento en que hacemos la erogación ó recibimos el ingreso hasta que se obtiene el ultimo pago para el proyecto (considerando los días de crédito).

Para calcular el % de financiamiento que deberemos aplicar es necesario que se calcule a partir del costo de venta (línea intermitente).

Suponiendo que la tasa de interés anual es de 10 % y nuestro ejemplo contiene gastos que serán liquidados en periodos semanales, podemos decir :

$$\text{Tasa de interés anual} = 10 \% \text{ entre } 52 \text{ Semanas / Año} = .192 \%$$

$$\text{Factor de financiamiento} = .192 \text{ entre } 100 = .00192$$

Esto nos dice que si multiplicamos las sumas involucradas que requieren financiamiento por el número de semanas que en cada caso debemos de esperar para recibir su pago y a este resultado lo multiplicamos por el factor de financiamiento, encontraremos el monto que debemos incluir al presupuesto para nulificar la necesidad de financiamiento:

<i>Erogaciones</i>	<i>Costo Kdls</i>	<i>Factor de financiamiento</i>	<i>Periodo de Financiamiento</i>	<i>Monto de Financiamiento Kdls</i>
Adquisicion Cables y Material de canalizacion	(-)133	00192	13 Semanas	-3.31
Adquisicion de Mat soportera y Mano de Obra Instalacion	(-)166	.00192	8 Semanas	-2.54
Adquisición Indirectos de Campo (Renta de maqunaria y equipo)	(-)34	00192	1 Semana	- 06
<i>Ingresos</i>				
30 % Anticipo	(+)120 6	00192	9 Semanas	+ 2.08
60% 4 pagos de 15% contra avance quincenal, previa autorizacion.	(+)241	.00192	3 Semanas	+ 1.38
10 % Aceptacion del Proyecto	(+)40 2	00192	0 Semana	+ 0
Costo financiero				-2.45

Cuadro 3.3 Tabla de Financiamiento

De esta manera obtenemos nuestro precio de venta de : 402.45 Kdls

3.3 Política de Márgenes.

Dentro de cualquier tipo de organización en la cual se brinde un producto o servicio, es bien sabido que debe de haber una ganancia a cambio de la entrega de cualquiera de estos conceptos. Todos los productos y servicios en el mercado comercial son creados o ejecutados con una utilidad al momento de venderse, esto asegura su permanencia en el mercado e incluso su desarrollo, puesto que si no hubiera utilidad seria solo cuestión de tiempo el arruinamiento y la desaparición de la empresa. Desde este punto de vista, nuestros servicios prestado, al estar en el mercado, se encuentran sujetos a la competencia en calidad y precio con los demás proveedores, es por eso que es de sumo interés tener bien establecido los márgenes utilidad que serán utilizados para la venta de nuestros servicios.

Estos márgenes de utilidad están de acuerdo al mercado en el cual se desenvuelve nuestro negocio, o bien de acuerdo a la oferta y a la demanda que existan.

En la siguiente tabla se establecen los márgenes estándar a manejar tanto para materiales como para los servicios de mano de obra.

Tabla Margen Servicios De Mano De obra

ITEM	DESCRIPCION	MARGEN
1	RFSIDENTE DE OBRA	30°
2	CABO	30%
3	TABLERISTA	30°
4	MECANICO DE PRIMERA	30°
5	ELECTRICISTA DE PRIMERA	30°
6	ELECTRICISTA DE SEGUNDA	30%
7	TUBERO SOLDADOR	30%
8	AYUDANTE ESPECIALISTA	30°
9	INSTALADOR FIB DE VIDRIO	30°
10	INSTRUMENTISTA	30%
11	SEGURIDAD	30°

Cuadro 3 4 Tabla de Margenes de Mano de Obra

Tabla Margen de Materiales

ITEM	DESCRIPCION	MARGEN
1	MATERIALES NACIONALES	10%
2	MATERIALES IMPORTADOS	10%
3	EQUIPOS NACIONALES	10%
4	EQUIPOS IMPORTADOS	10°

Cuadro 3 5 Tabla de Margenes de Materriales

Tabla Margen Indirectos de obra

ITEM	DESCRIPCION	MARGEN
1	MAQUINARIA Y EQUIPOS	5°o
2	INSTALACIONES PROVISIONALES	5°o
3	INDIRECTOS DE PERSONAL (VELADOR, CHOFER, ETC)	5°o

Cuadro 3 6 Tabla de Margenes de Indirectos

3.4 Política de Condiciones comerciales.

Las condiciones comerciales son los términos de pago establecidos por el Contratista para poder desarrollar la obra sin ningún problema de liquidez.

El objetivo de tener predefinidas las condiciones comerciales es para evitar un costo financiero para la empresa y de preferencia asegurar el pago de un anticipo.

Enseguida se muestran las condiciones comerciales recomendadas un proyecto de instalaciones.

Porcentaje de Facturación	Descripción	Crédito	Fecha estimada de facturación
30 °o	Anticipo.	Contado	Inicio Proyecto
60%	4 pagos de 15°o contra avance quincenal, previa autorización.	30 Días	Sem/Mes/Año
10 °o	Aceptación del Proyecto.	30 Días	Sem//Mes/Año

Cuadro 3 7 Tabla de Condiciones Comerciales Sin Ingeniería de Detalle

En el caso de que se un proyecto en el cual se tenga que entregar ingeniería de detalle se debe proponer las siguientes condiciones comerciales.

Porcentaje de Facturación	Descripción	Crédito	Fecha estimada de facturación
30 %	Anticipo.	Contado	Inicio Proyecto
15%	Contra entrega de ingeniería de detalle	30 Días	Sem/Mes/Año
45%	4 pagos de 15% contra avance quincenal, previa autorización.	30 Días	Sem/Mes/Año
10 %	Aceptación del Proyecto.	30 Días	Sem//Mes/Año

Cuadro 3 8 Tabla de Condiciones Comerciales con Ingeniería de Detalle

3.5 Política de viáticos para una obra foránea.

Este punto nos habla de los criterios que se deben de tomar para la asignación de viáticos en obras foráneas, y esta dirigida a los siguientes usuarios:

- Residente de Obra.
- Cabo Supervisor.
- Oficiales Eléctricos.
- Ayudantes.

Los servicios que comprende esta política son:

- Alimentación
- Hospedaje
- Transportación
- Gastos varios (durante los viajes)

Como una medida de control de costos, se sugiere que cualquier gasto que no entre dentro de los conceptos antes mencionados, deberán de ser autorizados por el jefe inmediato.

3.5.1 Alimentos

a. Servicios Foráneos

Para Servicios Foráneos (No se considera el área de Saltillo, ni los municipios cercanos del área metropolitana de Monterrey).

Se consideran como alimentos, los consumos de comida que correspondan a desayuno, comida y cena, y se pagarán de acuerdo a la siguiente tabla :

PUESTO	Viático Diario Mex.
RESIDENTE DE OBRA	\$ 180.00*
CABO SUPERVISOR	\$ 180.00*
OFICIALES ELÉCTRICOS Y AYUDANTES	\$ 60.00*

Cuadro 3 9 Tabla de Viáticos para Comida

*Cantidades consideradas de acuerdo a la investigación en diferentes establecimientos en comida

- Para viajes a zonas de Saltillo y o Ciudades con regreso mismo día previa autorización de jefe inmediato.

Comida o Cena \$ 50.00

- En el caso de requerirse pernoctar en Saltillo y/o ciudades con regreso mismo día, se pagaran alimentos solo de lunes a viernes, si por cuestiones del servicio se requiere trabajar el fin de semana , se deberán solicitar y autorizar los viáticos de comida por el jefe inmediato.

b. Residencia Temporal con familia

El pago de alimentos en el caso de cambio de residencia temporal queda excluido.

c. Servicios Locales

Cuando se realice un servicio de turno completo con un cliente local ubicado en alguno de los municipios que se encuentran al rededor de Monterrey y a una distancia mínima de 25 kms. de la compañía, se cubrirán los viáticos para la comida de la siguiente forma:

- Si el servicio es mayor a un mes, el Ejecutivo Comercial negociará con el cliente el uso del comedor (en caso de que aplique). Si se requiere pagar el uso de dicho comedor, el administrador de instalaciones hará cargo de tramitar el pago.

- En el caso de que el cliente no cuente con comedor o el servicio sea menor a un mes, se cubrirán los viáticos para alimentos por \$50.00 diarios.

Los gastos de los servicios foráneos podrán ser comprobados con recibos fiscales de los siguientes rubros:

- Facturas de gasolina
- Hoteles
- Restaurantes
- Lavandería y tintorería

- Papelería
- Talleres de servicio
- Farmacia
- Supermercados
- Gastos médicos
- Herramienta

Dichos comprobantes deberán de ser de la zona donde se realiza el servicio, en caso contrario; podrá comprobarse con un recibo de honorarios si es que aplica este concepto.

Gastos en alimentos en Servicios Locales dentro del área Metropolitana, solo se podrán realizar bajo la autorización de la gerencia; en ninguno de los casos se autorizan gastos que sean realizados en bares y centros de entretenimiento.

Los gastos de alimentos, no podrán cubrirse con la tarjeta de crédito; ya que este concepto de viático se cubre en efectivo.

3.3.2 Hospedaje:

La Empresa será responsable de proveer la estancia con servicios adecuados de limpieza, seguridad y comunicaciones, de acuerdo a las siguientes opciones:

- a. Casa residencia de la empresa
- b. Hotel
- c. Casa de renta
- d. Casa Residencia familiar.

a. Casa-Departamento residencia de la empresa

En el caso de contar con una casa habitación rentada, en algunas de las zonas de trabajo (Silao, Guanajuato, Toluca, México, Monterrey, etc.), ésta será la primera opción de hospedajes para el personal.

b. Hotel

Si no existe Casa de residencia de la empresa, el personal se hospedará en Hotel, de acuerdo a lo siguiente :

Si el servicio o visita es de duración de hasta 8 semanas y forman 2 personas.

Residente de obra o Supervisor eléctrico
Eléctricos y ayudantes

Habitación sencilla
Habitación doble o triple

Para los hoteles se considera lo siguiente :

Para los supervisores y residentes de obra se están considerando los hoteles del Grupo I, de **anexo # 1***,

Para nivel Eléctricos y ayudantes se consideran hoteles del Grupo II

*Los hoteles se muestran en la tabla de **anexo # 1**

El Criterio que se tomo para la elección de hoteles fueron:

- Cercanía del lugar de trabajo.
- Que tuvieran una buena limpieza y comodidad
- Así como los conceptos básicos (teléfono, televisión, etc.)

c. Casa de Renta

Si el servicio es de duración de mas de 3 meses y el numero de personas es de mas de 2, se consideraría rentar una casa como Residencia de la empresa.

d. Casa Residencia familiar.

En el caso de los Residentes de Obra, se podrá solicitar la renta de una casa amueblada para trasladar a su familia(esposa e hijos) a sitio; en servicios mayores a 4 meses queda excluida la zona de Saltillo y/o Ciudades hasta 300 Km..

En el caso de residencia temporal para el Residente de Obra aplicara los siguientes conceptos:

➤ Costos de Renta de casa

Los valores de renta máxima autorizados son :

Silao	\$5,000.00*
México	\$7,000.00*
Toluca	\$7,000.00*
Celaya	\$5,000.00*

Cuadro 3 10 Tabla de Costos de Renta para Casa

* segun tarifas del mercado, sondeo Junio del 2001.

En el caso de rentar casas que cumplan con los requerimientos especificados (dimensiones, seguridad, salubridad ubicación y servicios),a un

precio menor a los máximos autorizados la diferencia no se reembolsará al ingeniero.

La empresa se responsabilizara de localizar y realizar los tramites de contratación de la renta de la casa con las siguientes características: Cocina, Sala-Comedor, 2 Recamaras, 1 Baño, Servicios de Agua, Luz y Gas en una ubicación residencial segura y saludable.

➤ **Pago de servicios tales como:**

En Sitio Agua , Luz, Renta fija de teléfono (no incluye excedente de llamadas y larga distancias), Gas (no se incluye el pago de servicios de televisión de paga)

Pago de servicios en MTY o Lugar de residencia permanente de casa propia tales como, Luz, Agua, Gas, Renta fija de teléfono(no incluye excedente de llamadas y larga distancias) solamente los costos básicos para mantener los contratos correspondientes en servicio , además considerando que la casa esta desocupada.

➤ **Menaje de casa**

La empresa es responsable de la contratación de la mudanza para la Transportación de muebles de casa de lugar de Residencia a Sitio y viceversa.

Notas Aclaratorias:

Debido al cambio de residencia temporal se cancelan los viáticos por alimentos.

En caso de que existan gastos por servicios no utilizados en la residencia personal en Monterrey, tales como servicio de TV de paga, renta fija de teléfono, etc, la empresa los cubrirá con previa comprobación, vía honorarios, no se cubrirá pago de renta ni pago por compra de casa.

3.3.3 Transportación:**a. Transportación en avión Para Residente de Obra y Supervisor.**

El traslado a Ciudades como : Silao, Puebla, México, Celaya, se hará en Avión (incluyendo transporte de casa-aeropuerto-hotel / casa). En los lugares como Toluca y Querétaro, la llegada será a México; y se tomará autobús hasta el destino final; en las demás, considerar taxi.

b. Transportación a Saltillo

Para la ciudad de Saltillo, se considera carro de la empresa (solo en el caso de los servicios menores a 2 semanas) o carro rentado, si son mayores.

c. Transportación Monterrey - Saltillo - Monterrey

En el caso que el empleado decida viajar Mty-Salttillo-Mty diario solo se le pagara una comida, el autobús y taxi en Saltillo, o una negociación para kilometraje de auto si usa su auto personal.

La condición que el ingeniero deberá de respetar en caso de decidir viajar Monterrey - Saltillo-Monterrey, es la de cumplir con los horarios que IPC y/o el Cliente hayan definido para el servicio. En este caso no se considera el tiempo de traslado con parte de horas de trabajo.

d. Transportación Para Eléctricos y Ayudantes.

Para traslado se considera autobús, se enviarán un día antes del día de trabajo, y se considerarán viaticos para este día (Hotel y Comida).

La transportación en el lugar de trabajo, será responsabilidad del residente de la obra, el cual tendrá vehículo para poder trasladar al personal de instalaciones a la obra.

e. Transportación Caso Residencia Temporal Con Familia

Se considera como su nueva ubicación de trabajo la planta del cliente, por lo que será responsabilidad del personal el traslado casa-planta del cliente, con las siguientes consideraciones.

Que la distancia máxima entre la planta y la casa de la residencia temporal no sea mayor a 20 kilómetros, si excede la empresa pagará una compensación por la diferencia de la distancia de los 20 kilómetros y la planta.

➤ **Transportación de familia por cambio de residencia temporal**

La empresa cubre los gastos de viaje de la esposa e hijos; estos gastos se cubren con recibo de honorarios del Ingeniero, se cubre solo un viaje redondo de ser necesario.

Gastos excluidos en caso de cambio de residencia temporal Viáticos, Lavandería, Transportación

f. Transportación localmente en Sitio fuera de Mty.

IPC se responsabilizara del transporte siempre y cuando se cumpla con las siguientes condiciones:

- Que el lugar de trabajo y la residencia este a mas de 20 Km de distancia
- Que se tengan horarios discontinuos.
- Tiempo extra permanente.
- Horarios nocturnos,
- No haya transporte publico para llegar al sitio de trabajo .

El transporte se asignaran en base a la siguientes factibilidad:

- Carro de la empresa
- Carro de renta
- Taxi
- Carro personal previa negociación

En el caso de que solo se cumpla que la distancia sea mayor a 20 Km de la empresa pagara una compensación por la diferencia de kilómetros a la planta.

g. Rol de Viajes lugar de trabajo Monterrey o a lugar de origen

Aquí se ponen la periodicidad de viajes a los que se tiene derecho cuando el proyecto es mayor a 4 meses y en otra ciudad.

➤ Para Residente de Obra

Podrá realizarse un viaje a IPC Monterrey o al lugar de origen, con fines personales cada 4 semanas, si es en México. Para viajes desde USA, cada mes.

En el caso de que la persona asignada a un trabajo fuera de Monterrey (Residente o Supervisor), y este sea mayor a 3 meses, haya decidido llevarse a su familia a sitio, el período de la frecuencia de viaje será de cada 4 meses.

➤ Para Eléctricos y ayudantes

No hay viajes de visita hasta terminar el servicio; en caso de viajes a USA, serán cada 2 meses. Estos viajes serán realizados en los mismos medios de transporte que se mencionan en el apartado de transportación.

3.5.4. Gastos varios

a. Teléfono

Para teléfono se consideran \$100.00 por semana para servicios en México, y en revisión para USA y este monto solo es aplicable a llamadas personales, para llamadas a la oficina o de trabajo, se tendrá que utilizar la Lada 800 de la empresa (Nacional: 01 800 70 11 900) e (Internacional: 1877-398 3174).

En el caso de que la residencia de la empresa tenga teléfono, se consideraran \$100.00 por semana del recibo antes de IVA.

En el caso de Hotel o Casa sin teléfono, se mandará junto con los viáticos \$100.00 por semana para la compra de tarjetas telefónicas.

b. Lavandería

Se tendrán \$100.00 por semana para lavandería en servicios en México, considerando lo siguiente :

Que el costo de lavandería es de \$100.00 .

Y para servicios en USA se Revisara en su momento.

3.6 Procedimiento de Ingreso de Orden de Trabajo.

En este apartado daremos los pasos que se deben de cumplir para dar de alta dentro del sistema administrativo de la empresa al proyecto que nos a sido asignado, y así hacer oficial todos los trabajos que tengan que ver con el

proyecto en cuestión, por lo tanto y a partir de que el ingreso se lleve a cabo se le llamara Orden de Trabajo.

3.6.1. Obtención de Orden de Compra.

- El Ejecutivo Comercial y el Administrador Facturación Cobranza revisan Orden de Compra contra Cotización Ganadora y el proceso de revisión y aprobación de contrato se evidenciará, con las firmas del Ejecutivo Comercial y el Administrador de Facturación Cobranza en cada hoja del contrato, colocando el sello de “Revisión y Aprobacion de Contrato y fecha en que se revisa y aprueba”. En ausencia del Ejecutivo Comercial o en caso de ser foráneo, el Ingeniero de Cotizaciones que lo asiste podrá firmar en todos los documentos involucrados en el proceso de ingreso de orden de trabajo.
- El análisis de costos se elabora con márgenes estándares (ver punto de 3.3 de este capítulo) y se utiliza el concepto de imprevistos para aplicar descuento o sobre-precio.
- En caso de que se establezca un descuento; el Ejecutivo Comercial elabora (previamente a la aceptación de la Orden de Compra) un memorando ó en el análisis de costos de la Cotización Estándar documenta la justificación del descuento y solicita autorización del Gerente de Ventas.

- Si existiera desviación a las políticas establecidas o cualquier otra desviación, se requiere memorando en donde se explique el motivo de la desviación y solicitar autorización del Gerente de Ventas.

- Cuando existe contrato (con error por parte del cliente) y es obligado aplicar cambios al mismo, se podrá ingresar la Orden de Trabajo escribiendo una leyenda en el contrato existente, especificando la corrección a realizar, avalada con firma, fax ó e-mail enviado por el comprador por parte del cliente. El Ejecutivo Comercial le define al Administrador de Facturación y Cobranza, la fecha para obtener la Orden de Compra y con quien hay que solicitarla. El Administrador de Facturación Cobranza es responsable (solo si la negociación esta bien definida) de darle seguimiento a la obtención del nuevo contrato modificado y proceder a su revisión.

- Cuando no existe contrato se podrá dar ingreso a la Orden de Trabajo, solo si el Ejecutivo Comercial presenta carta compromiso firmada fax ó e-mail enviado por el comprador por parte del cliente, especificando en el fax ó e-mail el número de orden que se asignará, ó en la sección comercial de la Cotización Estándar tener la firma de autorización del comprador por parte del cliente; El Ejecutivo Comercial le define al Administrador de Facturación Cobranza la fecha para obtener la Orden de Compra y/o contrato y con quien hay que solicitarla. El Administrador de Facturación Cobranza es responsable (sólo si la negociación esta bien definida) de darle seguimiento a la obtención del contrato y proceder a su revisión.

- Para el ingreso de proyectos express, adendums sin Orden de Compra y ó carta compromiso y Orden de Trabajo. (pequeñas menores de 3,000 dls y menores a 2 semanas) se seguirá el proceso siguiente:
 - ❖ La O.T. deberá de identificarse en la carátula con el sello de “ Proyecto Express “
 - ❖ El Ejecutivo Comercial ingresa la Orden de Trabajo de acuerdo al procedimiento de ingreso de ordenes.
 - ❖ En el caso de adendums se ingresara de acuerdo al procedimiento de ingreso de ordenes.
 - ❖ Abastecimientos compra con lista de Ingeniería, no cotiza materiales, y compra directamente, siempre y cuando ya se haya facturado el anticipo (si aplica), verificándolo con Administrador de Facturación y Cobranza.

- Para negociar el contrato con el cliente, deberá existir la Cotización Estándar actualizada; no deberá elaborarse la Cotización Estándar después de la negociación con el cliente; se revisa y actualiza previamente a la negociación del contrato lo siguiente:
 - ❖ Revisión de la aplicación cotizada.
 - ❖ Precio de Materiales de Instalación.
 - ❖ Precio de viáticos.
 - ❖ Precio de equipo no estándar (compañías en donde no existe acuerdo comercial).
 - ❖ Análisis de costos y tiempos de entrega actualizado (con márgenes estándar ver punto de 3.3 de este capítulo), con nuevas cotizaciones de proveedores ó con firma y fecha del proveedor avalando los precios expuestos en el análisis.

- El proceso de revisión y actualización de Cotización Estándar se evidenciará con las firmas y fechas de Ejecutivo Comercial, Gerente comercial, Ingeniero de Cotizaciones e Ingeniero de Aplicaciones en Instalaciones sobre el análisis de costos y será válida en un plazo no mayor a 45 días, para obtener el contrato ó si no hay cambios bruscos de precios de proveedores. En caso de que expire el plazo de vigencia de Cotización Estándar se actualiza costos y se recaban firmas con su correspondiente versión de revisión sobre el análisis de costos. Este proceso de revisión y actualización de Cotización Estándar, se realizará para cotizaciones pronosticadas como cierre o cuando lo solicité el Ejecutivo Comercial para cotizaciones en las que se expiró su vigencia siendo esté el responsable de iniciar el proceso de revisión y actualización de Cotización Estándar. Posteriormente se realiza una junta mensual para la revisión y o vigilancia de la actualización de cotizaciones (en base a reporte de cierres), con el Gerente Comercial y los involucrados en realizar el proceso mencionado.

- Durante la elaboración de la cotización el Ingeniero de Aplicaciones en Instalaciones es responsable de definir el alcance técnico de la cotización, de esta manera nos asegurarnos de tener toda la capacidad para desarrollar el proyecto.

3.6.2 Recopilación y Distribución de Información de Orden de Trabajo.

EL proceso de recopilación y distribución de la información de la orden de Trabajo esta a cargo del Ingeniero de cotizaciones, el cual deberá de entregar

copia de la cotización ganadora, carátula de orden de trabajo y análisis de costos (solo a compras) a residente de obra, Ingeniero de Aplicaciones en Instalaciones y Gerente de ingeniería.

3.6.3 Programación de kick off en IPC

- El Ingeniero de Cotizaciones en ausencia del Ejecutivo Comercial puede acordar la Junta de Kick Off en IPC con el Gerente de ingeniera.
- Es responsabilidad del Ejecutivo Comercial o Ingeniero de Cotizaciones que le Cotización Ganadora haya sido recibida y leída por el Gerente de ingeniera.

3.7 Estándar de Cotización

El objetivo de la realización de una cotización estándar para una propuesta es que en esta se presenten todos los puntos de importancia que involucra el proyecto, la importancia de esto radica en que queda de manera escrita y formal la descripción y el alcance del proyecto, en el siguiente punto se define el temario con cada uno de los puntos que deberá de llevar.

3.7.1 Contenido Del Estándar De Cotización Ganadora

Enseguida se presentan los puntos que se deberán incluir en una propuesta técnica – económica (cotización) para un proyecto de instalaciones.

1.-CARATULA	
2.-INDICE	
3.-PRESENTACION	
4.-REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	
4.1.-OBJETIVO	
4.2.-ALCANCE GENERICO DEL PROYECTO	
4.3.- REQUERIMIENTOS PARA MATERIAL DE INSTALACION	
4.3.1.-TIPO DE CABLEADO	
4.3.2.-TIPO DE CANALIZACIÓN	
4.3.3.-REQUERIMIENTO DE INSTALACION DE CAMPO	
4.4.-RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE Y LIMITES DEL PROYECTO	
4.4.1.-NOTAS	
5.-AL CANCE DE SUMINISTRO	
6.-SECCION COMERCIAL	
7.- POLITICA DE GARANTIA	
8.-POLITICAS DE SERVICIOS	
8.1.- TARIFA DE SERVICIO EXTENSION DE PROYECTO	
8.2.- TARIFA DE SERVICIO DE INSTALACION ELECTRICA	
9.-ANEXOS (OPCIONAL)	
9.1.- PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO	
9.2.- ORGANIZACION DEL PROYECTO	
9.3.- EJEMPLOS DE SOPORTE PARA CANALIZACIÓN O PREINGENEIRA	

Cuadro 3 11 Tabla de Contenido de Cotización

149011

3.7.2.-Explicación Del Contenido Del Estándar De Cotización

CARATULA :

Debe incluir

- Nombre de la compañía
- Nombre del proyecto
- Mes y año

INDICE :

Aplica en toda cotización, todos los puntos del índice deben ser enumerados y tener su respectivo numero de pagina, evitar el uso de símbolos como : *, -, etc

PRESENTACION :

Debe incluir referencia de cotización, fecha (día, mes y año) nombre de la compañía, persona a quien se envía (usuario y comprador con Tel. y fax respectivos), escrito breve mostrándole nuestro interés en la elaboración del proyecto, nombre del proyecto, firma del ejecutivo comercial.

REQUERIMIENTOS :

En este punto se debe expresar todas las necesidades del cliente para el proyecto, y siempre deben incluirse los puntos principales del 4.1 al 4.4

OBJETIVO:

Aquí de alguna manera se hace la descripción del beneficio que se desea obtener del proyecto o la meta que quiere alcanzar el negocio al implementar este proyecto.

ejemplo:

- Reducción de gastos
- Eficiencia (desperdicio)
- Productividad
- Tiempos muertos
- Confiabilidad

ALCANCE GENERICO DEL PROYECTO

Es una breve descripción de los equipos y servicios que IPC va a suministrar, así como la fecha estimada cuando debe estar en operación el proyecto.

Ejemplo:

“Suministro, instalación y diseño del control de la línea de algún pcción de marcos derecho e izquierdo (zona E) del proyecto GMT-800 que estará en algún pci durante el mes de diciembre 1998”

REQUERIMIENTOS PARA MATERIALES DE INSTALACION

Consiste en una alguna opción general y organizada por tipos de material, de todo los materiales que el cliente solicita para la implementación de su proyecto.

Este punto se redacta como si el cliente lo especificara, sin necesidad de detalles, dado que estos se encuentran en el alcance de suministro.

Si el cliente no requiere algún punto aquí tratado no indicarlo; solo indicar los datos que aplican o se requieren para el proyecto; la estructuración se hará respetando el orden de familias del sistema comercial, y es el siguiente :

REQUERIMIENTOS PARA MATERIAL DE INSTALACION						
		TIPO	MARCA		TIPO	MARCA
Cable control				Charola		
Cables de fuerza				Ducto cuadrado.		
Cables de señal				Tubería		
Conectores Rápidos para instalaciones.				Condulets		
Conectores rápidos de control				Gabinetes o Cajas registro. Nema		
Otros				Otros		

Cuadro 3 12 Requerimientos Para Material de Instalacion Sencilla

REQUERIMIENTOS PARA SERVICIOS DE INSTALACION DE CAMPO

ESPECIFICAR

INFORMACION

ING. DE DETALLE

CROQUIS

LEVANTAMIENTO

DE CAMPO

AMBIENTE DE TRABAJO

CORROSIVO

AREAS PELIGROSAS

AREAS A PRUEBAS DE

EXPLOSION

TIPO DE INSTALACION

A FREA

EN LA MAQUINARIA

SUBTERRANEA

DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR EN EL AREA

ETAPA _____ DIAS

HORARIO

ETAPA _____ DIAS

_____ HORARIO _____

REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

ZAPATOS CON CASQUILLO

TAPONES AUDITIVOS

ZAPATOS SIN CASQUILLO

TAPONES

GUANTES CARNAZA

TRAJE

ANTIESTATICO

LENTES

GUANTES 600 V

OTROS: _____

OTROS SERVICIOS

ESMANTELAMIENTO

SOPORTE POST

PRUEBAS

ARRANQUE

Y AJUSTES

Cuadro 3.13 Requerimientos Para Servicios De Instalación De Campo

RESPONSABILIDADES DEL CLIENTE Y LIMITES DEL PROYECTO

Definir lo que será suministrado por el cliente, límites del proyecto y todo aquello que es responsabilidad del cliente y que pone en riesgo el éxito del proyecto.

EJEMPLO:

“El cliente suministrará la canalización”

“El cable será suministrado por el cliente”

NOTAS

Son todas aquellas solicitudes hechas por el cliente, que no se apegan a los requerimientos estándar mencionados anteriormente

Ejemplo :

Condiciones ambientales (polvo, calor, humedad, explosión, ácido, intemperie)

Garantía extendida

Horario especiales de servicio

ASPECTOS RELEVANTES DE SOLUCION PROPUESTA

Se explica la solución propuesta a las preocupaciones u obstáculos que el cliente percibe para el éxito de la ejecución del proyecto.

No colocar comentarios por demás, que no dan valor al cliente.

ALCANCE DE SUMINISTRO

Es una lista de equipo que satisface los requerimientos y que se hace en base a la arquitectura de control.

En este punto se agrupan los equipos por familia en orden jerárquico, y es el siguiente:

SECCION COMERCIAL

En esta sección mencionan el precio del proyecto además de las condiciones comerciales.

⇒ Los precios totales por familia, así como los del equipo opcional,

⇒ También la nota del IVA.

⇒ Tipo de cambio.

⇒ Tiempo de entrega.

⇒ Condiciones comerciales.

⇒ Vigencia de cotización.

⇒ Incluir notas comerciales

- * paridad

- * fianzas

- * devaluación

- * penalización

ANEXOS (OPCIONAL)

Incluye:

Programa de ejecución del proyecto.

Programa de capacitación.

Organización del proyecto.

Ejemplo de ingeniería básica.

4 ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE INSTALACIONES.

4.1 Antecedentes de Administración de Proyectos.

La administración de proyectos se dio a conocer después de 1970, por lo que podemos decir que tiene más de 30 años en vías de desarrollo. En el proceso de maduración de la Dirección de Proyectos se han generado diversas técnicas y disciplinas, cuyo uso adecuado, nos conduce a la obtención exitosa de un proyecto, o sea, la realización de algo que tiene un comienzo y un fin determinado y un propósito específico.

El campo de la administración de proyectos ha crecido tan rápidamente estos últimos años, que cualquier interesado en aprender acerca de este puede encontrar una variedad de publicaciones; pero aún dentro de las publicaciones existentes de dicho tema, es poca la información que se puede encontrar que se enfoque principalmente en la parte esencial de la administración de proyectos, refiriéndose como parte esencial a la planeación y el control de procesos en administración de proyectos de instalación eléctrica en sus fases iniciales, ya que son los puntos clave para el éxito de un proyecto de instalación y de cualquier otro tipo.

Los problemas que se presentan comunmente en los Proyectos de instalación eléctrica son debido a los cambios que se llevan a cabo en el alcance, presupuesto y programación del proyecto una vez iniciada la obra, creando incrementos innecesarios en los costos, y obteniendo menores beneficios, por tales razones se enfatiza la importancia de una buena planeación y un buen control de estos procesos básicos dentro de las fases iniciales de la Administración de Proyectos.

En este punto se verán las herramientas básicas de las Planeación y Control en Procesos de Administración de Proyectos de Instalaciones Eléctricas para cubrir las necesidades de aquellos administradores de proyectos interesados en obtener éxito en los proyectos que desarrollen: alcance del proyecto, presupuesto y programación.

4.2 Definición de Administración de Proyectos.

Muchas Personas ven a la administración de Proyectos como un simple paquete de software, Pert o algún otro estándar ya preparado. Cabe notar, que dichos paquetes son solamente ayudas administrativas y no substitutos de las habilidades. Tampoco debe de verse como una simple receta de cocina que incluye formas y procedimientos, sino como una colección de herramientas administrativas que se han estado utilizando satisfactoriamente en diversos trabajos, así como en la construcción de carreteras, investigaciones medicas, etc.

Por otra parte, se puede decir que la administración de proyectos es una forma especializada dentro de la rama de la Administración, la cual nos ayuda tanto a

controlar el avance de las actividades de un proyecto de sistemas y programación, como parte en el tiempo preestablecido, dentro del presupuesto y estándares de calidad deseados.

Fundamentalmente la administración de proyectos incluye las funciones básicas de Planeación, Programación y Control. La fase de planeación consiste en listar las actividades o trabajos que deberán ser hechas para completar el proyecto. En esta fase también se determina todos los materiales, equipos y mano de obra y se estiman los costos y duraciones de cada uno de los trabajos a realizar. La programación consiste en detallar los trabajos en el orden de tiempo en que serán desarrollados. Aquí se calculan las necesidades de materiales y mano de obra necesarias para cada etapa de producción además de los tiempos esperados de terminación para cada uno de los trabajos. La fase de control se inicia con una revisión de la diferencia entre la actuación real y la programada una vez que el proyecto se ha iniciado. El análisis y corrección de esta diferencia forma el aspecto básico del control.

Cada proyecto es único, nunca dos trabajos serán iguales, ya que cada uno es adaptado al medio en el que se desarrolla, y desempeña la función específica para la que es creado, como también cumple con los gustos y preferencias del cliente. El esfuerzo de una administración habilitada es sumamente necesario para un resultado final satisfactorio.

El trabajo de instalaciones eléctricas puede ser afectado por diversos eventos que son difíciles de anticipar. Debido a esas circunstancias, los costos y tiempo de construcción están constantemente cambiando, por lo que es necesario un monitoreo continuo para poder sobrellevar este tipo de situaciones.

Existe una cultura en las instalaciones eléctricas de que la administración y el papeleo del trabajo no son realmente necesarios y que uno mismo puede monitorear el trabajo de una manera efectiva supervisando personalmente en el lugar de la obra, y asegurándose de que se cumple con el tiempo establecido. Realmente, es esencial tener técnicas mas eficientes de control y administración, para obtener mejores resultados.

Actualmente los proyectos de instalación eléctrica se han tornado mas complejos que los que en un pasado se realizaban. Ahora existe gran variedad de materiales y otros tipos de requerimientos por parte del cliente, por lo que se han generado mas detalles que dificilmente podrian ser administrados eficientemente. Es por eso que es necesario tener un administrador de proyecto que se dedique exclusivamente a la instalación; además de que la demanda de los clientes proporcionan un argumento mas para ejecutar un buen control de proyecto.

4.3 Beneficios de la administración de proyectos.

Si se hace una revisión de la situación actual acerca de la elaboración de un proyecto. Podemos darnos cuenta que es necesario implementar un buen sistema de administración, el cual debe incluir tanto el control del programa como de los costos del proyecto para un desarrollo mas eficiente. La implementación de un buen método de control de programa como el de la ruta critica (Critical Path Method, CPM) y de algunos sistemas de control de costos son realmente indispensables para la administración efectiva de proyectos de instalaciones. Este tipo de sistemas de nos sirven para detectar en un momento dado cualquier tipo de desviación en el programa y costos establecidos, para que se tomen a tiempo decisiones correctivas. Es evidente que al implementar estos sistemas de control no garantizan un éxito total en cuanto al tiempo y costo de la obra, pero si son de gran utilidad para incrementar la posibilidad de éxito ya que

el administrador de proyectos presenta un mejor desempeño a la hora de desarrollar el proyecto.

Algunos de los beneficios principales que nos ofrecen una buena Administración de proyectos son:

a).- Mejor Organización.

De una o de otra manera al implementar un buen sistema de Administración de Proyectos se obliga al personal a tener una mejor organización y planeación en el desarrollo de los mismo. Uno de los principales problemas que se presentan en la administración de un proyecto es la falta de planeación, y para tener un buen seguimiento y control del proyecto es importante que exista el planteamiento de un plan de trabajo.

b).- Base Estable para la Coordinación.

Una buena coordinación de proyectos es un beneficio muy importante para todas las partes involucradas en el mismo (cliente-proveedor); cuando el Administrador de proyectos mantiene al día la programación y establece juntas con su equipo de trabajo logra que se desarrolle el proyecto bajo un mismo acuerdo esperando obtener los mismos objetivos. Las juntas de programa también son de gran beneficio, ya que involucran a todos en el proceso de programación, y este tipo de participación establece un compromiso de todos para la ejecución del proyecto. Gracias a la comunicación que se establece se previenen los retrasos en le proyecto, en lugar de actuar ante alguno que ya se haya presentado; de esta manera, cualquier calamidad que llegue a presentarse puede ser prevenida o resuelta lo mas pronto posible y de forma amigable.

c).- Administración de aspectos mas importantes.

Gracias a lo sistemas de administración que existen, y que están computarizados, se tiene la ventaja de enfocarse en aquellos aspectos que requieran de atención especial, ya que estos sistemas son establecidos de tal forma que le dan seguimiento al proyecto, pero solamente presentan todos aquellos elementos que se han desviado significativamente del plan original. El Administrador de Proyectos puede enfocarse en las áreas que ocasionan el problema, para buscar acciones correctivas, y dejar todas aquellas áreas que no ocasionan problemas que sigan el rumbo planeado.

d).- Toma de Mejores Decisiones.

Cuando se emplea apropiadamente un buen sistema de Administración se puede tomar mejores decisiones y, como consecuencia se obtienen mejores resultados. El llevar un buen sistema de Administración al día, con la ayuda de herramientas como la computadora y un buen sistema de control provoca que las decisiones que se puedan generar sean mejores para el desarrollo adecuado del trabajo, ya que se produce información mas exacta y precisa. Los sistemas que se empleen deben se diseñados de tal forma que se presenten la información esencial, como también que simulen y midan los efectos que pudieran producir en un momento dado diferentes alternativas de acción.

4.4 Factores que Perjudican la Administración de Proyectos.

Se debe recordar que cualquier sistema de administración, independientemente de los beneficios que éste pueda causar, requiere de una buena inversión de tiempo y dinero por parte de la corporación administrativa; pero se debe considerar que esta inversión va a reeditar positivamente. Aun y cuando sea reeditable se presentan algunos factores importantes que pueden llegar a afectar la administración de proyectos como los son:

a).- Personal.

Cada vez que se presenta un cambio se debe considerar antes que nada a la gente, ya que de ella depende los resultados que puedan dar el cambio que se implemente. En la implementación de nuevas técnicas de Administración de Proyectos existe mucha gente involucrada, la cual debe de ejecutarlas. En un principio se presenta ese rechazo ante el cambio, pero a medida que se implementa, las operaciones que se realizan provocan nuevos y mejores procedimientos de desarrollo.

Para evitar que el personal se sienta intimidado, incomodo o con el miedo de equivocarse debido a que desconoce las nuevas técnicas que se implementan, se pueden aplicar la siguientes soluciones: 1) Realizar tratos honestos con el personal involucrado en el cambio, haciendo énfasis en la implementación de equipo y la eliminación de elementos inadecuados; 2) Entrenamiento de personal, es importante demostrar que existe un compromiso por parte de la compañía en invertir en sus empleados con la implementación de nuevos y mejores procedimientos para el mejoramiento de su desempeño.

b) Intereses de Costo y Organización.

Se comento que todo cambio requiere de una inversión de tiempo y costo, por lo que el Administrador de Proyectos debe reconocer que al implementar mejores técnicas de Administración, éstas además de tener un costo, requerirán de algunos ajustes y cambios organizacionales. Como ya se dijo los beneficios que se obtendrán con esta implementación justifican tanto el tiempo como el costo que se invierta.

Cuando se implemente el cambio se debe comenzar con el apoyo de todo el personal involucrado, como también con el respaldo total del departamento de administración de la compañía, ya que seria difícil que el Administrador de proyectos por si sólo lleve a cabo una significativa implementación de técnicas administrativas. Además es importante que se tome con profesionalismo desde los principales encargados de la Administración de Proyectos hasta el ultimo nivel jerárquico, ya que si el personal de la compañía percibe que no existe ese interés y cuidado de un buen control de costos o programa del proyecto, el sistema implementado corre el riesgo de fracasar desde un inicio.

Debido a que existe cierta inflexibilidad por parte de personal involucrado en la instalación de campo, ya que la mayoría de estos prefieren trabajar bajo poca supervisión, además de que consideran que se deben juzgar los resultado y no las técnicas empleadas para llegar a éstos; se debe implementar una nueva técnica o método loo suficiente mente flexible para controlar este tipo de problemas de campo. El método que se implemente de be contener su información de la mejor forma posible en cuanto a accesibilidad y uso.

4.5 Métodos para Planeación, Programación y Control de Proyectos.

La planeación y programación de un proyecto esta representada por una tabla que muestra la distribución en el tiempo de las operaciones de la instalación eléctrica, esta tabla servirá como la guía principal para la ejecución de los trabajos necesarios para su terminación.

Existen diversos pasos involucrados en el desarrollo de un programa de trabajo eficiente y ejecutable. Estos pasos se presentan en la siguiente lista:

- 1.- Determinar el tiempo que es requerido para llevar a cabo cada una de las actividades necesarias para la realización del proyecto.
- 2.- Haciendo uso del calculo inicial, obtener el periodo de tiempo requerido para la terminación de todo proyecto.
- 3.- Establecer intervalos de tiempo en los cuales cada actividad debe comenzar y terminar para cumplir con la fecha de terminación establecida.
- 4.- Identificar todas las actividades que tengan una crucial importancia en su ejecución para cumplir con el tiempo establecido de terminación del proyecto.
- 5.- En caso de que la fecha de terminación del proyecto no concuerde con la pasada en el contrato o algunos otros requerimientos, se debe acortar la duración del proyecto al menor costo posible del mismo.
6. Haciendo uso de la holguras de tiempo que muchas actividades posee, se deben ajustar las fechas de inicio y terminación de las actividades selectivas para minimizar los conflictos de recursos y uniformizar la demanda de fuerza de trabajo y equipo
- 7.- Realizar un programa del proyecto de trabajo donde se muestren las fechas anticipadas (tempranas) de inicio y terminación de cada actividad.

Existe gran variedad de sistemas de planeación y programación, y en muchas empresas se ha desarrollado una gran diversidad de estos, los principios básicos que se manejan en cada uno de ellos son similares unos con otros. Para decidir que sistema de programación utilizar se debe tomar en cuenta el tamaño del proyecto, el grado de detalle deseado y el uso final del programa.

Los sistemas básicos de programación se identifican como: el diagrama de barras o de Gantt, el método de ruta crítica (sus siglas en ingles CPM) y la técnica de evaluación y revisión del proyecto (sus siglas en ingles PERT); de estos tres sistemas se derivan todos los demás, el sistema que se vaya a emplear en el proyecto depende del tamaño, complejidad y requerimientos especiales del proyecto, experiencia, ubicación y equipo disponible.

A continuación estudiaremos algunos modelos y técnicas que se han desarrollado con el fin de ayudar al administrador de proyectos. Como ya dijimos existen varios modelos para la administración de proyectos, algunos solo ayudan para la planeación y programación pero si se utilizan en forma combinada se logran mantener en monitoreo la Planeación, Programación y el Control de nuestro proyecto.

4.5.1 Diagrama de Barras o Graficas de Gantt.

Uno de los métodos mas antiguos usados para enfrentarse al problema de planeación y control de proyectos fue desarrollado por Henry L. Gantt (1861-1919). Este método es conocido como la grafica de Gantt para planeación. Los problemas a los Gantt y sus contemporáneos se enfrentaban entonces tenían mucho menos complejidad que los que ahora enfrentamos. Para esos tiempos y

por los requisitos existentes el Método de Gantt era suficiente en la mayoría de las veces. En la actualidad el método de Gantt de prueba y error nos provee de un medio para organizar nuestro pensamiento, pero no satisface la necesidad de buscar optimización en nuestras soluciones. Sin embargo este método no ha sido olvidado y ahora forma parte de los programas por computadora para la planeación, programación y control de proyectos.

Henry L. Gantt fue un científico que utilizó por primera vez en 1900, el sistema de diagrama de barras, que también se le conoce como Gráfica de Gantt.

El sistema de diagramas de barras es muy fácil de llevar a cabo, entender y actualizar, además de que, no se requiere de una computadora, ya que puede ser elaborado a mano. Los programas son fáciles de entender cuando se presentan gráficamente, en este sistema se dibujan barras horizontales en la escala del tiempo, y la longitud de cada una representa la duración de la actividad.

La técnica para desarrollar el diagrama de barras es la siguiente:

- 1.- En una hoja de trabajo se presenta del lado izquierdo la lista de actividades en orden secuencial. Algunas de las actividades pueden comenzar precediendo una que ya ha sido terminada, y algunas otras comienzan en paralelo.
- 2.- El eje horizontal se divide en determinados periodos de tiempo, ya sean días, semanas, meses, etc.
- 3.- Se determina cuando debe comenzar una actividad, cuál será su duración, y cuando debe estar concluida; con estos datos se obtiene la barra de duración.

Dentro de este método existen Ventajas y Desventajas las cuales enumero en seguida:

Ventajas

- a). Como medio de control muestra el estado actual del proyecto en cada una de sus actividades y permite comparar con el estado propuesto.
- b). Muestra la Magnitud de los retrasos existentes.
- c). Es sencilla de obtener y facil de entender.
- d). Permite una apreciación visual de todo el proyecto.

Desventajas.

- a). No determina por si sola el mejor programa par el proyecto.
- b). No muestra explícitamente la relación entre una actividad y sus actividades predecesoras
- c). Es difícil reducir o compactar u programa dado
- d). No muestra las actividades claves que fijan la duración del proyecto.
- e). Una desventaja que se tiene con el diagrama de barras es que cada vez que existen cambios en la programación, ya sea por retardos o adelantos en el proyecto, éste se tiene que volver a dibujar.

El diagrama de barras es una herramienta muy buena para realizar presentaciones ya que es simple y fácil de entender, además que se puede usar para presentar el resumen de alguna área específica del proyecto.

Cuando se trate de proyectos pequeños, el diagrama de barras es muy útil, pero en caso de que se trate de proyectos grandes, se complica la elaboración y manejo de este sistema de programación.

4.5.2 Método de Ruta Crítica (CPM)

El método de la ruta crítica fue desarrollada en 1956 por la Compañía Dupont y los consultores Remington Rand. Este sistemas fue desarrollado ya que se estaba buscando una técnica de administración que ejecutara la programación de la red de trabajo del proyecto mediante el uso de cálculos matemáticos.

La ruta crítica nos proporciona las interrelaciones entre actividades y programación de costos y recursos. Este método es una técnica efectiva para la programación de todo el proyecto y la programación detallada de las instalaciones eléctricas.

Al utilizar la ruta crítica para llevar a cabo la planeación de proyecto, se genera una motivación en el equipo para dividir el proyecto en actividades específicas y determinar la secuencia lógica de las misma estableciendo sus interdependencias. Antes de desarrollar la ruta crítica del proyecto debe estar terminando el desglose de la estructura de trabajo en su totalidad

El método de ruta crítica tiene un mayor nivel de detalle en comparación con el sistema de diagrama de barras, además que permite identificar con anticipación los posibles conflictos entre actividades y recursos.

Existen dos métodos básicos para dibujar los diagramas de la ruta crítica, uno es el diagrama de flechas, el otro es el diagrama de precedencias, los dos métodos arrojan resultados similares, aunque en muchas empresas existe preferencia por el diagrama de precedencias ya que, éste no requiere de

actividades ficticias. Los conceptos que se consideran en la ruta critica son los siguientes:

- 1). **Actividad:** es la ejecución de una tarea requerida para terminar el proyecto, estas requieren de tiempo, costo o ambos.
- 2). **Red de trabajo:** Es el diagrama de que representa la relación que existe entre las actividades para desarrollar el proyecto.
- 3). **Duración:** Es el diagrama que representa la relación que existe entre las actividades para desarrollar el proyecto.
- 4). **Inicio Temprano:** (Siglas en ingles ES), es el tiempo mas pronto en el que se puede comenzar una actividad.
- 5). **Terminación Tardía:** (Siglas en Ingles EF), es el tiempo mas pronto en el que termina una actividad, y es igual al $ES+D$.
- 6). **Inicio Tardío:** (Siglas en Ingles LS), es el tiempo mas tarde en el cual puede comenzar alguna actividad, y es igual a $LF-D$.
- 7). **Terminación Tardía:** (Siglas en Ingles LF), es el tiempo mas tarde en el cual puede terminar una actividad.
- 8). **Holgura total:** (Siglas en Ingles TF), es el tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la duración del proyecto, y es igual a $LF-EF$, y también a $LS-ES$.
- 9). **Holgura Libre:** (Siglas en ingles FF), es el tiempo que se puede retrasar una actividad sin retrasar la fecha de inicio temprano de la actividad inmediata.
- 10). **Ruta Critica:** es un serie de actividades interconectadas en el diagrama de las red de trabajo, las cuales tienen una holgura total y libre igual a cero. La ruta critica determina el tiempo mínimo requerido para terminar el proyecto.

11). Actividades Ficticias: Estas solo son usadas en el diagrama de flechas, y son actividades que indican que cualquier actividad consecuente no puede ser comenzada a menos que la actividad que la procedan sean terminadas.

4.5.2.1 Diagrama de Flechas.

Cuando se emplea el diagrama de flechas es la representación de la ruta crítica, cada actividad es representada como una flecha, en donde la cola de la flecha simboliza el inicio de la actividad y la punta de la flecha la terminación de la misma (Figura: 4.1).

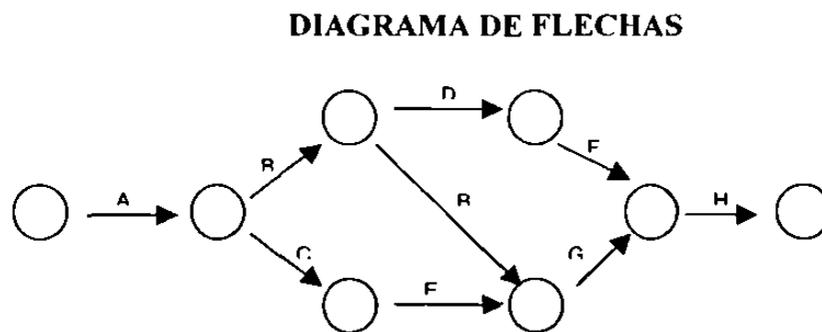


Figura 4.1 Diagrama de Flechas

Comúnmente las flechas son trazadas con líneas rectas y su dirección simboliza el flujo del trabajo y el tiempo. La relación secuencial de una actividad con otra es mostrada por las posiciones relativas.

En la Figura: 4.1 podemos observar que tenemos una actividad B' esta actividad es conocida como actividad ficticia, y no consume tiempo, pero se hace uso de esta para obtener una conexión lógica entre las actividades B y G.

Todas las actividades comienzan y terminan en un nodo o evento. Los diagramas de flechas son dibujados usando una red de trabajo horizontal, en donde el proyecto comienza del lado izquierdo y el flujo es hacia la derecha. La terminación del proyecto esta representada con el ultimo nodo de la derecha. Todas las actividades son representadas con las flechas en flujo horizontal y las actividades ficticias no necesariamente tienen que seguir este flujo además, estas se representan con línea punteadas.

4.5.2.2 Diagrama de Precedencias.

La elaboración del diagrama de precedencias requiere de tiempo, esfuerzo y experiencia con el tipo de construcción involucrada. Los datos administrativos que se extraigan de la red de trabajo no deben ser mejores que el diagrama mismo. El diagrama representa la clave de todo el proceso de control del tiempo.

Las únicas consideraciones que se tienen en este proceso son establecer un panorama completo aproximado de las dependencias de actividades y sus Inter – relaciones. Cada actividad en la red de trabajo debe ser precedida ya sea por el comienzo del proyecto por la terminación de la actividad anterior. cada ruta de la red de trabajo debe ser continua sin espacios ni actividades colgantes o ficticias (Figura: 4.2)

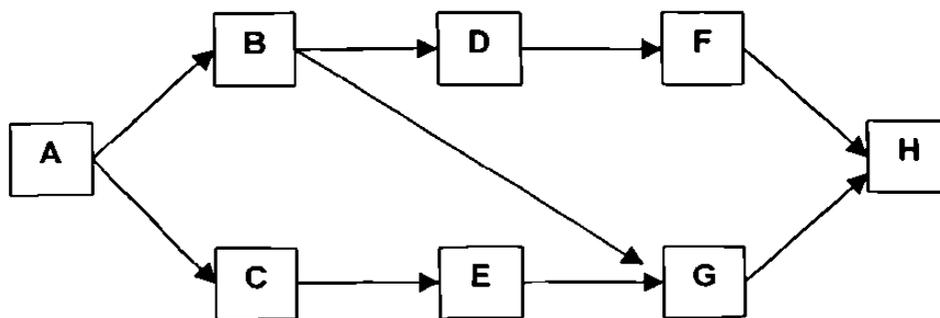


Figura 4.2 Diagrama de Precedencias

Toda actividad debe tener al menos una actividad subsecuente, excepto la actividad que concluye el proyecto. Al igual que en el diagrama de flechas, el diagrama de precedencias se traza con flujo horizontal, donde el inicio del proyecto esta del lado izquierdo y su terminación del lado derecho. La relación secuencial de una actividad con otra es representada por las líneas que muestran las dependencias entre ellas. En muchas ocasiones no se muestran las flechas, solamente las líneas, pero esto no significa nada especial ya que se sabe que el flujo es de izquierda a derecha.

En el diagrama de precedencias, al igual que en el de las flechas, se emplean las relaciones de actividades de iniciar para iniciar, terminar para terminar, iniciar para terminar y terminar para iniciar, las cuales reducen significativamente el numero de actividades que se requieren en el diagrama de la red de trabajo.

En la Figura: 4.3 se presenta un diagrama de precedencias en donde se muestran los cálculos para el análisis de la programación del proyecto por medio del método de ruta critica. Cada actividad se describe con una letra, el numero en la parte superior del recuadro representa el numero de actividad, y el numero de la parte inferior la duración en días de trabajo de la misma

CALCULOS DE TIEMPO PARA UN DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS SIMPLE

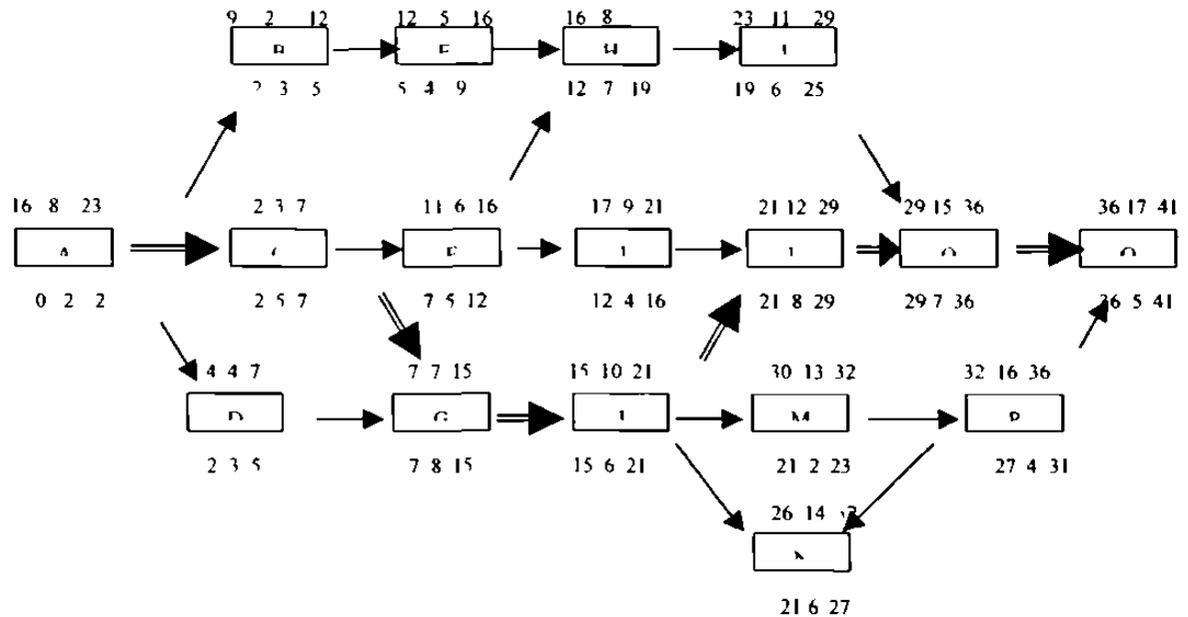


Figura 4.3 Cálculo de Tiempo para un Diagrama de Precedencias simple

La leyenda que se presenta en la esquina inferior izquierda define los días de inicio y terminación (figura: 4.4). Todos los cálculos para inicio y terminación están tomados al final día. La ruta crítica del proyecto está representada con una doble línea (figura: 4.3), y como se dijo anteriormente, esta representada por todas aquellas actividades que tienen holgura total y libre a cero. En la figura 4.4 se representa la dirección que se debe seguir para realizar los cálculos de inicio tardío (siglas en inglés LS), inicio temprano (siglas en inglés ES), terminación tardía (siglas en inglés LF) y terminación temprana (siglas en inglés EF).

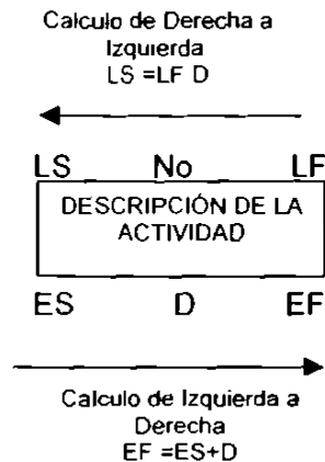


Figura 4.4 Nomenclatura de Diagrama de Precedencias

4.5.3 Evaluación de Programa y Técnica de Revisión (PERT)

El método de PERT fue desarrollado en 1957 por la marina de Estados Unidos y con la colaboración de la firma Booz, Allen y Hamilton Management. El PERT es un método similar al de la ruta crítica, ya que se basa en análisis probabilísticos y su aplicación principal está enfocada en la industria.

El PERT es orientado a los eventos, y también es conocido como actividades en los nodos, y el CPM es orientado en las actividades, también conocido como actividades en las flechas. El programa desarrollado CPM puede ser transformado en un diagrama de PERT si tan solo usan los nodos para todas las descripciones.

El método de PERT, al igual que el de CPM, requiere que las actividades predecesoras estén completadas al 100% para que las actividades sucesoras empiecen.

Los eventos o nodos en el método de PERT muestran toda la información necesaria, el formato de los datos del diagrama puede variar dependiendo del autor, pero los datos elementales son los mismos. La representación del diagrama es similar al de precedencias (figura 4.2), la diferencia es que en el diagrama de PERT las duraciones se colocan en las flechas. El método de PERT es una herramienta estadística y a parte de la duración mas probable también toma en cuenta otros dos tiempos como duraciones de las actividades.

1. Mas probable (m); es la duración que se usa en el método de CPM; recibe un peso de 66.6°
2. Optimista (o); es la duracion que se basa en las condiciones mas favorables; recibe un peso de 16.7°
3. Pesimista (p); es la máxima duración que se daría en la actividad si todo llegase a salir de la peor manera; recibe un peso de 16.7°

La formula para calcular el tiempo esperado es la siguiente.

$$Te = \frac{o + 4m + p}{6}$$

4.6 Control del Programa de Proyecto.

En la sección anterior se explico como realizar el análisis del CPM, la información que se obtiene de ahí es esencial para establecer un programa de trabajo, tomando las necesidades del proyecto que se desee estudiar. En muchas ocasiones el análisis preliminar de una red de CPM nos indica una duración del proyecto, mientras que, el cliente este dispuesto a aceptar una duración menor

como las mas prologada para terminar la obra. En caso que se presente esta situación, el primer paso que se debe hacer es volver a evaluar la lógica de la red de trabajo y las duraciones de las actividades, con la finalidad de acercarse lo mas posible a las expectativas del cliente. En caso de que los análisis de la red indiquen un conjunto de fechas que estén dentro de los limites fijados para el proyecto, la operación de programación cronológica sigue siendo necesaria y se concentra en la reducción al mínimo de las trayectorias que tienen holguras muy grandes y en las consiguientes actividades.

4.6.1 Sistema de Codificación del Programa.

Las actividades de proyecto deben ser ordenadas mediante un sistema de codificación, para poder identificarlas fácilmente. Cada empresa maneja un sistema de codificación para las actividades según sus necesidades.

El sistema de codificación proporciona un gran numero de opciones para que el administrador de proyectos selecciones las actividades, también hace que la elaboración de reportes sea mas rápida y eficiente.

Un sistema de codificación se genera haciendo uso de cierto numero de dígitos, en donde el primero simbolice, en caso de que sea algún proyecto de diversas áreas, represente las áreas, el segundo, puede representar el tipo de trabajo; el tercero, las partidas; el cuarto, cada uno de los conceptos de cada partida. El sistema de codificación puede ser tan grande como sea el proyecto, y es personalizado y es personalizado dependiendo la obra en que se vaya a trabajar, como la empresa que lo vaya a manejar.

4.6.2 Nivelación de Recursos.

La nivelación de recursos es el intento de asignar los recursos necesarios a las actividades del proyecto, de tal forma que se obtenga una mejora en la productividad y eficiencia de este. En este proceso se incluye tanto la nivelación de la fuerza de trabajo como el equipo y el dinero.

El objeto de la distribución de los recursos es combinar la fechas de iniciación de las actividades a fin de lograr un programa realizable, compatible con la lógica de la red de trabajo y las disponibilidades de los recursos existentes. Las razones por las que se debe nivelar la fuerza de trabajo son las siguientes:

1. **Tamaño fijo de Cuadrillas:** Obviamente, si el programa demanda mas trabajadores diariamente de los que están disponibles o se tienen algunos en la obra sin trabajo, esto implica un problema.
2. **Curva de aprendizaje:** Cuando se entrena a los trabajadores recién contratados, se pierde mucha productividad; por lo que se debe mantener a la gente que ya esta entrenada y reducir el numero de nuevas contrataciones para tener mejores resultados.
3. **Problemas de inicio de proyecto:** Todos los proyectos sufren de problemas en su inicio por falta de organización. En esta etapa los su[revisores están muy ocupados tratando de hacer que todos y cada uno de los empleados trabajen de manera productiva. Por estas razones se debe comenzar el proyecto con cuadrillas pequeñas e ir incrementando su tamaño gradualmente, así se evitarían algunos de los problemas que se presentan en el inicio del proyecto.

4. Congestión en la Terminación del proyecto: Muchos proyectos sufren de congestiones con el tiempo de terminación ya que se reducen las áreas de trabajo. Por eso se debe tratar de reducir gradualmente el tamaño de las cuadrillas en las etapas finales del proyecto, para implementar la productividad reduciendo las posibles congestiones.

4.6.3 Optimización del Tiempo - Costo.

Cuando se habla de la optimización del costo a través del uso de la red de trabajo, es necesario considerar los dos tipos de costos principales que se asocian con la elaboración del proyecto. Los primeros son los costos directos, los cuales incluyen los costos de fuerza de trabajo, materiales y equipo que están contenidos en cada actividad. Los otros costos son los indirectos, los cuales generalmente consisten en los costos que incurren en la proporción directa del tiempo de duración del contrato. El incremento de los costos indirectos es directamente proporcional al incremento del tiempo en que dure el contrato. Existen otros costos indirectos que tienen una influencia considerable sobre el costo total del proyecto, y son los costos en los cuales incurren los contratistas, según las cláusulas en el contrato, en caso de ser penalizados o premiados como incentivo para el desarrollo del proyecto.

Comúnmente, cuando se quiere acelerar el trabajo de instalación, se generan tiempos extras para todos los trabajadores que actualmente estén trabajado y esto produce que se incremente la cantidad de espacio disponible en la programación de la obra. El uso de método de ruta crítica nos demuestra que esa medida de aceleración puede ser extremadamente cara en dos aspectos. El primer aspecto es que, el tiempo extra es pagado y el espacio disponible en obra

sirve para completar muchos trabajos que tienen holgura en sus actividades, lo cual produce un gasto innecesario. El otro factor es que aproximadamente a la mitad o en la segunda mitad del programa, cuando es necesario hacer erogaciones, la cantidad máxima de recursos de mano de obra y planta son utilizados.

El costo mínimo del trabajo de construcción raramente coincide con las mínima duración necesaria para completarlo. Cuando se requiere minimizar los costos respecto al tiempo se tiene que encontrar un punto de balance entre estos dos, ya que, si se consideran ambos costos (directos e indirectos), al minimizar la duración del proyecto se incrementan los costos directos y, si se incrementa la duración se incrementa los costos indirectos. En la figura: 4.5 se muestra la relación existente entre el tiempo Costo.

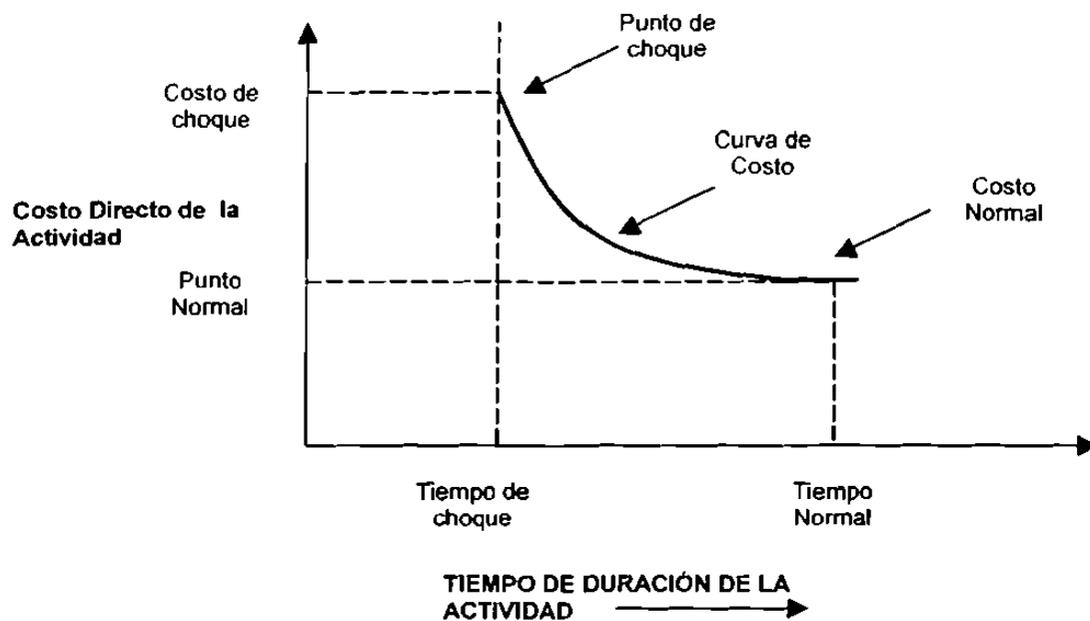


Figura 4.5 Gráfica Relación Tiempo Costo

4.6.4 Limitaciones de la Reducción del Tiempo en el Programa.

Las limitaciones que se pueden tener en un proyecto al reducir el tiempo del programa se presentan en los siguientes puntos:

1. **Limite Físico De Una Actividad Critica:** Es el máximo acortamiento de una actividad dada y que es considerada ejecutable. La mayoría de las actividades pueden ser acortadas en su alcance, algunas son consideradas como intratables en la practica en campo.
2. **Limite Lógico de una Actividad Critica:** La reducción en la duración de una actividad critica reduce el total de holguras de las otras actividades, esto puede proveer que algunas otras actividades del diagrama se vuelvan actividades criticas.
3. **Limite Lógico del Cambio Lógico de la Red de Trabajo:** Este cambio es el resultado de un conjunto de días que se ganan, no se tiene un limite físico sino un limite lógico.
4. **Limitación de Acortamiento por una ruta Critica Paralela:** Las rutas criticas paralelas o sub-rutas se emplean comúnmente en los proyectos. El empleo de varias rutas criticas produce que la longitud del diagrama se reduzca, pero en muchas ocasiones no se cuida que las reducción se haga en todas las ramas, y solo produce que una de ellas tenga una holgura muy grande, sin reducir la duración total del proyecto.

5. Limitación de Acortación por una Ruta Crítica Irreducible: Cuando una ruta crítica se ha reducido en toda su capacidad, ya no se puede reducir más el proyecto.

5 CONTROL DE COSTOS.

El control de costos se define como la aplicación de procedimiento para seguir un progreso y poder minimizar los costos con el objetivo de incrementar las utilidades y asegurar la eficiencia de las operaciones.

El control de costos de u proyecto de construcción prácticamente comienza con la elaboración de la estimación del costo del proyecto y seguido de esta la elaboración del presupuesto de construcción. Los puntos clave en el control de costo de proyectos de instalación son: Mantener el proyecto dentro del presupuesto desarrollado, y conocer cuando y donde surgen las desviaciones en el costo del trabajo. Una vez que se comenzado con el trabajo en campo del proyecto, se pueden aplicar métodos de contabilidad de costos para determinar los costos actuales de la producción. A medida que van ocurriendo los costos del proyecto, estos se comparan con el presupuesto desarrollado inicialmente. Los costos de campo deben ser desarrollados detalladamente ya que en caso de que ocurran costos excesivos en campo, estos pueden ser corregidos solamente si se localiza la causa exacta del problema. Conocer que los costos de instalación andan sobre los presupuestos no sirve de nada si resulta imposible localizar de donde viene el problema.

5.1 Sistema De Codificación De Costo De Proyecto.

Para poder implementar un sistema de codificación para el costo de proyecto se deben desarrollar códigos de cuentas, y el responsable de este desarrollo es el ingeniero de estimaciones o costos. Estos códigos de cuentas representan la forma en que se va ir desarrollando el proyecto. El personal de ingeniería de costos prepara todas las estimaciones, los presupuestos del proyecto y sus programas; como también tiene el control del costo, y es el responsable de hacer los análisis y predicciones necesarias para asegurarse de que toda la información que se tiene este siendo ejecutada adecuadamente.

Los códigos de cuenta deben ser los mismos para todos los proyectos. esto facilitara al administrador el control, planeación y programación del proyecto; como tan bien, la comparación con otros proyectos, ya que se puede generar un banco de datos confiable y de gran utilidad que puede ser usado en las estimación de proyectos futuros.

Un buen desarrollo de códigos de cuentas puede ser aplicado a todo el trabajo que se realice en un proyecto como también en todos los tipos de proyectos que desarrolle la empresa en cuestión. El código de cuentas debe contener un sistema de numeración sencillo y una secuencia lógica de números.

Cuando se quiera implementar un sistema de control de costos para el desarrollo de algún proyecto se deben considerar los siguientes factores:

1. Los contratos deben desarrollarse de forma clara, concisa y los mas completo posible.

2. Todos los acuerdos que se vayan a realizar entre el las personas involucradas en el proyecto (vendedores, cliente, contratista) deben de ser de manera escrita.
3. Todos los procedimientos de control se deben realizar de manera simple y lo mas claro posible.
4. Tanto el contrato como el alcance del proyecto deben estar bien definidos y claramente entendibles.
5. Todas las autorizaciones que se vayan a realizar para los trabajos extras, deben se hechas por un asola persona.
6. Si no se ha realizado un acuerdo en forma escrita, no se debe comenzar el trabajo hasta que este se establecido.
7. La documentación es esencial para el desarrollo de un buen control de costos del proyecto.
8. Todos aquellos elementos que se encuentren en conflicto deben ser resueltos adecuadamente.
9. En caso de que el caso se vaya a la corte, tener todos los documentos a la mano y al días
10. A todos les debe importar el dinero que se gaste.

Existen 12 mandamientos que se deben tomar para un control adecuado y efectivo de los costos de proyecto.

1. Se deben adherir al presupuesto y el programa del proyecto.
2. En la etapa de ingeniera se debe tener un control a futuro de los costos.
3. Se deben revisar todos los requisitos y ordenes de compra.
4. Se debe de revisar todos los paquetes de instalación de los concursantes.
5. Se deben estimar el costo para completar. No se deben usar cálculos aritméticos.

6. Se debe involucrar a todo el equipo del proyecto en la estimación del costo para completar.
7. El trabajo se debe realizar solo con convenios, no con pagos actuales.
8. Se deben identificar y reportar los problemas que se presentan lo mas pronto posible.
9. Se debe comparar la cantidad de cambios ocurridos con el contrato original.
10. Se debe de comparar los costo indirectos con el trabajo actual que se ha desarrollado.
11. Se debe considerar la contingencia.
12. Todo el tiempo se debe estar arriba de todos los costos.

5.2 Pronostico y Evaluación del Costo.

El pronostico de los costos requiere en primera instancia realizar una evaluación del estatus. Tomando como base el estatus presente y el trabajo que falta por realizar, los resultados finales pueden ser predichos.

Para poder evaluar los costos del proyecto en cuestión, el primer paso es hacer una evaluación aproximada del estatus del proyecto. La evaluación puede ser hecha siempre y cuando el presupuesto se elabore en unidades mensurables, por lo que todo el equipo de proyecto debe utilizar las mismas unidades. Se deben evitar las conversiones e interpolaciones ya que se pueden presentar muchas equivocaciones.

Los trabajos realizados en el sitio deben ser evaluados de acuerdo a las ultimas cantidades proyectadas, por lo que, se debe trabajar con las mismas unidades, para facilitar el proceso de evaluación. La evaluación del trabajo que

falta por realizar es un poco mas compleja, ya que, el trabajo que ya se realizo se puede ver, y el que falta no se conoce. Existen algunos factores que interfieren con la cantidad de trabajo que falta por realizar:

- » Ingeniería incompleta.
- » Falta de definición.
- » Cambios hechos con anterioridad.
- » Cambios futuros.
- » Retrabajos
- » Regulaciones imprevistas
- » Reportes inexactos del trabajo en el sitio.

El costo para terminar el proyecto es igual al trabajo realizado en el sitio mas el trabajo que falta por realizar.

Para poder llevar a cabo un pronostico del costo, o mas bien del proyecto, se realiza una actividad que consta de una constante re-evaluación del alcance, costo y programa de proyecto, para realizar las acciones correctivas adecuadas cuando sean requeridas, además, determinar si el proyecto va a ser concluido dentro del presupuesto y programa establecidos.

5.3 Fases de Control de Costos.

Las fases de control de costos son las siguientes:

5.3.1 Evaluación Económica.

En esta evaluación se lleva a cabo un estudio de factibilidades económicas, y solamente los proyectos económicamente factibles logran atravesar por esta fase.

5.3.2 Asignación y licitación.

Una vez que el proyecto ha sido aceptado en la evaluación económica, y es considerado económicamente factible, se deben buscar fondos que apoyen su ejecución. Los fondos de apoyo pueden ser de dos tipos:

1. Fondos parciales para estudios posteriores.
2. Fondos completos para la elaboración del proyecto.

5.3.3 Ingeniería y Diseño

En la etapa de ingeniería el control del proyecto se enfoca en dos áreas específicas: La función de ingeniería en si, y el producto final, como lo son las especificaciones y dibujos. Al tener dibujos con errores o incompletos nunca conducirán a un proyecto exitoso, además de que es una de las causas principales por las que un proyecto sufre de sobre costos y falta de tiempo en la programación.

5.3.4 Procuración

En la figura: 5.1 se presenta un diagrama se presenta un diagrama de flujo de procuración en los proyectos. La función de procuración incluye:

- a. Compra
- b. Expedición
- c. Inspección
- d. Trafico y logística.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCURACIÓN

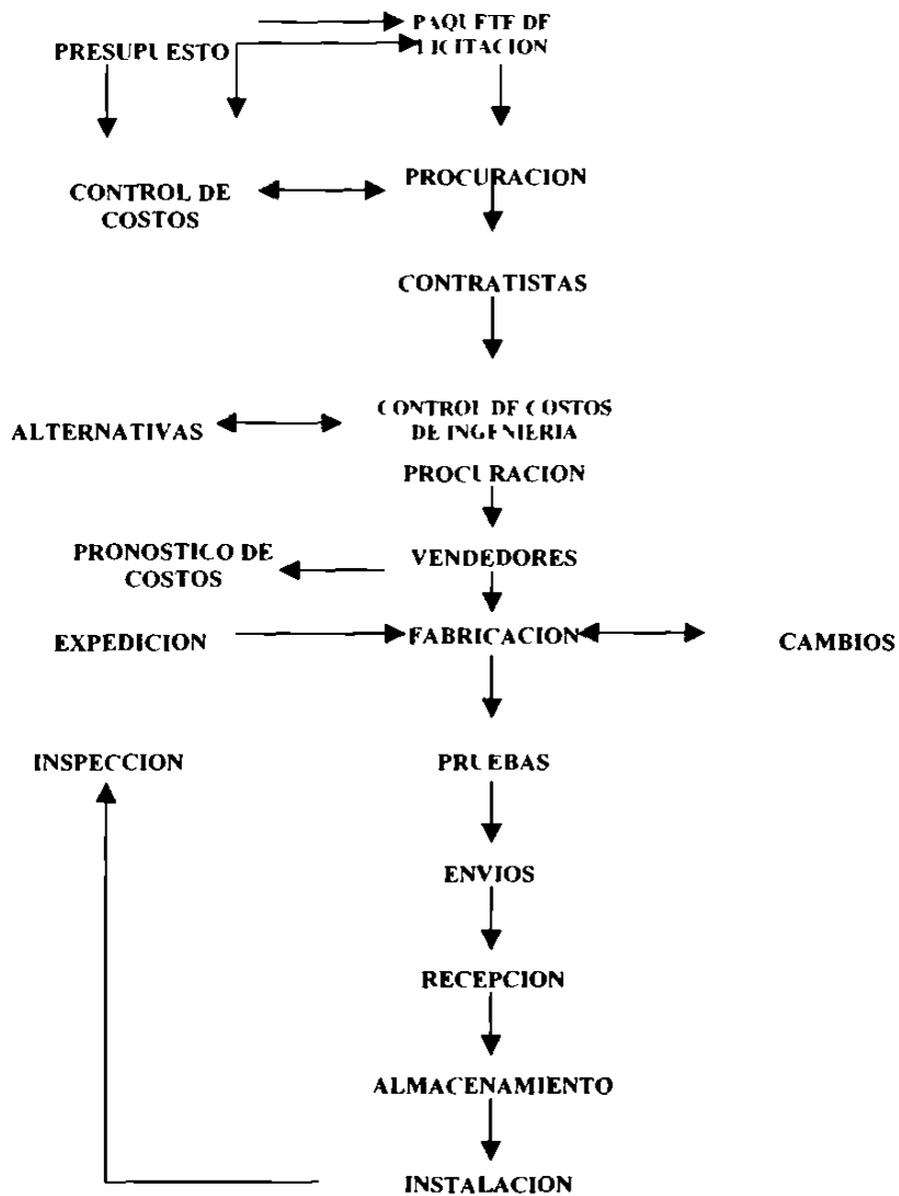


Figura 5.1 Diagrama De Flujo De Procuración

Debe ser establecido el presupuesto del proyecto ya que a partir de este se puede conocer que es lo que se tiene que comprar y cuanto cuesta. Para tener un proyecto exitoso los equipos y materiales que se van a necesitar en su desarrollo deben estar en el sitio cuando sean requeridos, en las cantidades requeridas, de la calidad que se requieran y sin daño alguno.

5.3.5 Contratación e Instalación.

El diagrama de flujo presentado en la figura: 5.2 es similar al proceso de contratación, la única diferencia es que a medida que el vendedor realiza su trabajo en su tienda, el contratista realiza sus labores en el sitio donde se esta llevando a cabo la instalación.

En el sitio donde se esta llevando los trabajos de instalación por lo regular trabajan dos o mas contratistas al mismo tiempo, y el desempeño o perdida de productividad de cada uno afecta a los otros.

Algunos de los requerimientos básicos de la contratación son, un contrato claro y detallado, el alcance de trabajo del proyecto bien definido, una programación lo mas real posible, un buen sistema de reporte y medición de progreso y bien establecido los términos de pago.

5.3.6 Arranque y puesta en servicio.

Si se obtienen un proyecto exitoso esta fase resultaría ser muy serena y no se necesitaría control. Pero en caso de que ocurran problemas en la fase de arranque y puesta en servicio del proyecto, se consideran dos soluciones. La

primera solución no considerar el trabajo. La segunda es aceptar los resultados obtenidos y tratar de minimizar las fallas.

5.4 Técnicas de Control de costos.

Las técnicas que se vayan a emplear en el control del costo del proyecto varían dependiendo el tipo de contrato, tamaño del proyecto, riesgo potencial, tipo de organización, la necesidad y el deseo de controlar, el presupuesto y programa establecidos y otros aspectos.

Se debe hacer una distinción entre el control y reporte del proyecto, ya que la primera permite conocer que es lo que esta pasando y es capaz de determinar los resultados, y la segunda solamente presenta los hechos que han sucedido hasta el día de corte, sin la posibilidad de cambiar los resultados.

Se mencionara dos sistemas de control de costos, que probablemente no son los mas rápido pero si son muy eficientes. Los sistemas son:

1. Sistema de Direccionar.- En este sistema se pretende hacer cualquier desviación del alcance, costo o programa del proyecto ya aceptado, y los propósitos son: Controlar el proyecto, actuar en el momento mas temprano para generar acciones correctivas, minimizar sorpresas, promover la conciencia en el costo y proporcionar la documentación necesaria para realizar los cambios adecuados.

En la figura: 5.2 se muestra una ruta para direccionar los proyectos y los participantes en cada una de las acciones.

Cuando se implemente el sistema de direccionar como técnica de control de costos del proyecto, se debe de tomar en cuenta el siguiente procedimiento para prevenir que los cambios que se llevan a cabo tengan influencia en otras actividades del proyecto.

1. El que desarrolle el cambio debe generar una estimación del costo y establecer que fondos están disponibles para realizar el cambio.
2. Se debe establecer el impacto en el costo que se producirá en otras actividades.
3. Se debe considerar el impacto en la programación del proyecto.
4. Al direccionar, este acto debe ser aprobado antes de que se trabaje en el cambio.

RUTA DE DIRECCIONAMIENTO

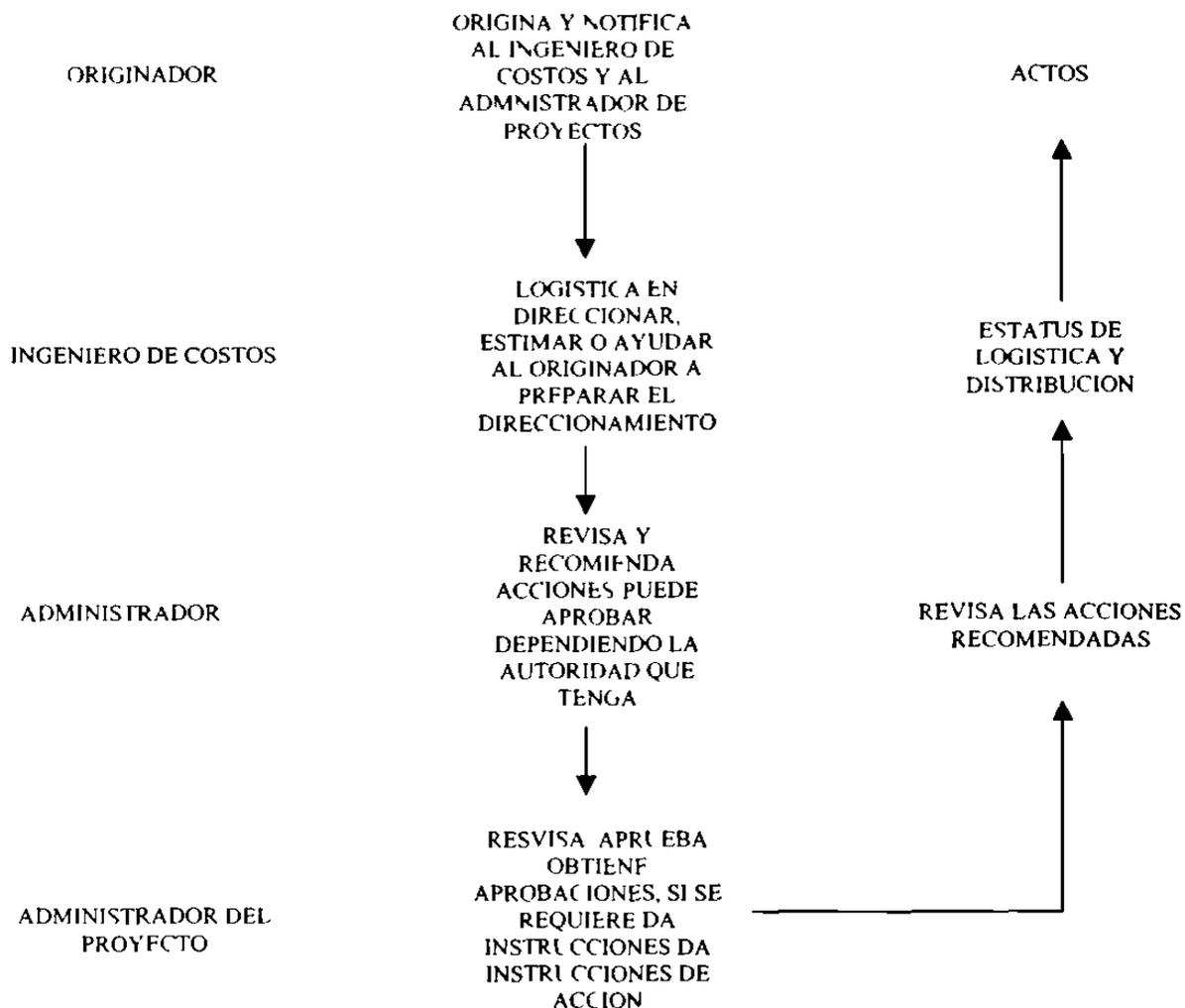


Figura 5.2 Ruta De Direccionamiento

Existen algunos factores en los cuales debe tener consideración al implementar el sistema de direccionar.

- a. Ingeniería
- b. Cambios en los requerimientos

- c. Cambios en los costos de materiales y equipos
- d. Cambios en la calidad
- e. Cambios en las condiciones de la construcción
- f. Cambios en el programa.
- g. Cambios en los costos indirectos
- h. Estimación del direccionamiento
- i. Ruta del direccionamiento
- j. Mantener el reporte.

2 Corte Vertical.- Es imposible mantener un control constante y verificación de todos los aspectos del costo y programa del proyecto. Por eso se plantea como solución a este problema esta técnica de control que se conoce como “Corte-Vertical”, o acercamiento de muestreo. En este sistema se selecciona un elemento o área específica para analizarlos, y se revisan todas las fases del mismo. Una vez que se analizan todas las fases, según los resultados obtenidos es en donde se obtienen todos aquellos detalles que pueden ser controlados y corregidos a tiempo.

5.5 Control de Financiamiento.

El control del proyecto y el control de financiamiento tienen mucho parecido entre sí, solo que el primero tiene que ver con el trabajo físico, y el segundo está involucrado estrictamente con el dinero; pero como quiera que sea estos dos siempre van de la mano. Existen tres aspectos financieros que son de mucho interés para el ingeniero de costos y todo el personal involucrado en la parte de control financiero del proyecto. Estos aspectos son:

- a. **Convenios.-** Los convenios se podrían definir como todos aquellos acuerdos realizados con los proveedores y contratistas que suministran los bienes y servicios necesarios para la adecuada elaboración del proyecto. Los convenios que se pueden realizar en la ejecución de un proyecto son:
- » Procuracion de materiales
 - » Los contratos de construcción
 - » Los costos indirectos
- b. **Trabajo en el sitio o gastos.-** El trabajo en el sitio o gastos es tomado como el valor total estimado del trabajo completado en el reporte del final de cada periodo, sin considerar lo que ya se ha acumulado.
- c. **Flujos de Efectivo.-** Los flujos de efectivo son todos aquellos flujos de dinero que se llevan a cabo entre el dueño del proyecto y el contratista:
- » Cheques firmados o recibidos
 - » Entregas de dinero, por parte del dueño.
 - » Recibos de dinero, por parte del contratista.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones.

En esta Tesis se presenta de alguna manera los pasos con lo que pudiéramos optimizar la forma de administrar una empresa con características similares, en la medida que se vayan adoptando estos puntos se comenzara a ver los beneficios que nosotros suponemos se darán.

Es importante señalar que este modelo esta basado en las necesidades que desde mi punto de vista no se atienden oportunamente.

La mejora se identificara en el momento en que los proyecto sean totalmente exitosos, es decir se hallan eliminado los Retrabajos, se halla terminado en el tiempo estimado y sobre todo haber obtenido el costo beneficio, que esta directamente ligado a la propia satisfacción del cliente si descuidar nuestro negocio.

El seguimiento adecuado de las herramientas de la administración de proyectos proporciona grandes beneficios a los administradores, como lograr obtener una mejor organización en la planeación y desarrollo de los proyectos constructivos, generar una base estable para la coordinación y tener enfoque

especial en todos aquellos aspectos mas importantes para poder tomar mejores decisiones.

6.2 Recomendaciones.

Al utilizar estas herramientas en el proceso de algún proyecto de instalaciones nos proporciona grandes ventajas como el adecuado manejo del mismo, poder localizar las zonas de conflicto y aplicar medidas correctivas a tiempo, proporcionar diferentes alternativas de solución a algún caso determinado, llevar una planeación y control eficiente tanto en los procesos iniciales como durante el desarrollo del proyecto, entre otras cosas.

Debido a que el proceso de instalación se encuentra en constante cambio durante su desarrollo, es necesario aplicar las herramientas de administración de proyectos de forma continua para tomar decisiones correctivas en el momento que se llegue a generar algún conflicto; lo cual quiere decir que los trabajos que se estén desarrollando deben estar en constante monitoreo para poder tener un documento que nos muestre los avances diarios e ir actualizando los reportes sobre la marcha del proyecto.

En la planeación y control del tiempo se debe considerar establecer el enlace entre el alcance, presupuesto y programa, ya que del buen desarrollo de estos tres depende el éxito del proyecto. Al elaborar el programa de u proyecto de instalaciones es importante efectuar una actualización del mismo a medida que se avanza en este, porque no siempre las cosas salen como fueron planeadas, y de esta manera se puede detectar cualquier anomalía que se genere. Debe tomarse en cuenta que existen algunas herramientas, como son las línea de balance y el nivel

optimo de recursos, que nos ayudan a detectar cualquier tipo de conflicto que se presente una vez que se ha comenzado el proyecto, por lo que se debe tener un constante monitoreo en el mismo.

La programación de los proyectos puede ser realizada con la ayuda de algunas herramientas computacionales como son el primavera project planner, microsoft project, prolog manager, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Ahuja, Hira N. & Walsh Michael A. "Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos", Jhon Wiley & Sons, Inc;1989
2. Francisco Cesar Lozano. "Recopilación de Apuntes de costos y Presupuestos" 1987.
3. I eal Iga Jorge "Programación y Control de Obra", J.C Impresos y publicidad 1991.
- 4 Barry Render & Jay Heizer "Principios de Administración de Operaciones" Pearson Educacion1996
- 5 Cottrell, Wayne D. "Simplified Program Eevaluation and Review Technique (PERT)" Journal of Construction Engineering and Management, January/February 1999.
6. José I. Gil Mendoza, Marcia González Osuna, Rafael Mirafuentes Magdaleno, Alejandro Rodas Carpizo, Jorge Rodríguez y Rodríguez, Noe Urzúa Bustamante, Carlos Zapata Escorcía. "Biblioteca Práctica para negocios Tomo I Administración Moderna"
7. Robert J. Graham , Randall L. Englund "Administración de Proyectos Exitosos" Pearson Educacion1999

- 8 Suarez Salazar Carlos "Costo y Tiempo en Edificación" Editorial Limusa, 1995
- 9 Bent, James A. Humphreys Kenneth K "Effective Project Management through Applied Cost and Schedule Control" Marcel Dekker, Inc,1996
10. Schmelkes, Corina "Manual Para la presentación de Anteproyectos e informes de Investigación (Tesis)" 1992
- 11 J C I eal Iga "Calculo de Costo Indirecto" Cotiza Tecnología Aplicada, S.A de C.V 1994

LISTADO DE TABLAS

No	Nombre	Pagina
2.1	Clientes y Proyectos	20
3.1	Planeación de ingresos	26
3.2	Erogaciones a Proveedores	27
3.3	Tabla de financiamiento	29
3.4	Tabla de márgenes de Mano de Obra	30
3.5	Tabla de márgenes de Materiales	30
3.6	Tabla de márgenes para Indirectos	31
3.7	Tabla de condiciones comerciales sin ingeniería de detalle	31
3.8	Tabla de condiciones comerciales con ingeniería de detalle	32
3.9	Tabla de Viáticos para comida	32
3.10	Tabla de costos de renta para casa	37
3.11	Tabla de contenido de Cotización estándar	49
3.12	Requerimientos para material de instalación sencilla	53
3.13	Requerimientos para material de instalación de campo.	54

LISTADO DE FIGURAS

No	Nombre	Pagina
3.1	Diagrama de flujo de proyectos	22
3.2	Grafica de flujo de efectivo Vs Tiempo	27
4.1	Diagrama de flechas	72
4.2	Diagrama de precedencias	73
4.3	Calculo de tiempo para un diagrama de precedencias simple	75
4.4	Nomenclatura de diagrama de precedencias	76
4.5	Grafica relación tiempo costo	81
5.1	Diagrama de Flujo de Procuración	91
5.2	Ruta de Direccionamiento	95

GLOSARIO

Adendum.- Extensión de trabajo que se genera por un cambio de alcance que repercute directamente con un proyecto original.

BOM.- Por sus iniciales en ingles (Bill Of Materials) lista de materiales, que en este caso es de la instalación.

Cuadrillas.- Grupo de personas que conforman un equipo de trabajo para realizar la instalación.

Ejecutivo Comercial.-Persona que se encarga de la venta de los servicios ofrecidos por la empresa.

Kick off.- Termino adoptado para dar inicio a los proyectos adjudicados a la empresa.

Prospectación.- Termino que se utiliza para denotar la promoción de los servicios de la empresa con un nuevo cliente.

Residente Obra.- Persona responsable a la que se le encomienda la buena administración de los proyectos de instalaciones.

AUTOBIOGRAFÍA

Ingeniero Oscar Miguel Delgado López.

Candidato a la maestría de Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

Tesis: Diseño De Un Modelo Administrativo Para Una Empresa De Instalaciones

Datos Personales:

Lugar y Fecha de Nacimiento: Zacatecas; Zac. 6 de septiembre del 1973

Padres: Miguel Delgado Tijerin y Hermelinda López de Delgado.

Educación: Ingeniero Electromecánico Por Instituto Tecnológico De Zacatecas.

Experiencia Laboral:

Oct 1998 - Actual	Ingeniero en Estimaciones y Cotizaciones Eléctricas, Evaluación de Proyectos Dentro del Sector Automotriz, Desarrollo de Proveedores Eléctricos y de Control; Industrial Pro Control S.A. de C.V.
Jun 1998 - Oct 1998	Ingeniero en proyectos eléctricos; Corporación Hemex, S.A. de C.V.
Feb 1998 - Abr 1988	Supervisor eléctrico de mina; Cia. Cozamin, S. A. DE C. V. Mina San Roberto. Zacatecas, Zac.
Oct 1996 - Mar 1997	Supervisor de constructora eléctrica; Cia. Electrotecnia Profesional. Zacatecas, Zac.

