

- 91      H - H internas por aplicar en el proyecto
- 92      Gastos de viaje y viáticos
- 93      Honorarios, asesorías, estudios y pruebas
- 94      Gastos de casas y oficinas
- 95      Inst. provisionales, seguridad y vigilancia
- 96      Mobiliario y equipos para casas y oficinas
- 97      Gastos de vehículos y herramientas para proyectos
- 98      Permisos, contratos de servicios y seguros
- 99      Imprevistos del sistema

**\*Los gastos operativos de acuerdo al presupuesto de cada empresa**

A continuación ejemplificaremos los Elementos estándar de indirectos en sus primeros tres dígitos sin llegar al detalle del consecutivo.

910	H - H internas por aplicar en el proyecto	
	Cálculo de las H - H de cada función, por aplicar en el proyecto	
		Unidad de Medida
911	Ingeniería civil	H - H
912	Arquitectura	H - H
913	Ingeniería Mecánica	H - H
914	Ingeniería Eléctrica	H - H
915	Construcción (supervisión)	H - H
916	Planeación y control de proyecto	H - H

917	Abastecimiento	H - H
918	Contabilidad	H - H
920	Gastos de viaje y viáticos	
	Conceptos cuantificados relacionados con el viaje	
921	Boleto de avión y/o otro	Pza
922	Hotel	Día
923	Renta de automóvil	Día
924	Gastos de viaje	Día
925	Viático	Mes
926	Comidas	Día
927	Gastos médicos	Gasto
930	Honorarios, asesorías, estudios y pruebas	
	Contratación de personas físicas o morales para la prestación de un servicio	
931	Honorarios para administración	
1 00	Ingeniero para programación	H - H
2 00	Ingeniero para presupuestación	H - H
3 00	Ingeniero para control de costos	H - H
932	Honorarios para ingeniería	
1 00	Ingeniero para diseño	H - H
933	Honorarios para construcción	
1 00	Chóferes	H - H
2 00	Supervisores	H - H
934	Asesorías para ingeniería	H - H

	1 00	Contratación de dibujos civiles	H - H
	2 00	Contratación de dibujos mecánicos	H - H
	3 00	Contratación de dibujos eléctricos	H - H
	4 00	Maquetas Pza	
	5 00	Asesor en diseño civil	H - H
	6 00	Cálculo de volúmenes de obra	H - H
935		Asesorías para construcción	H - H
936		Estudios para administración	H - H
937		Estudios para ingeniería	H - H
	1 00	Estudio de mecánica de suelos	m <sup>2</sup>
	2 00	Estudio topográfico	m <sup>2</sup>
	3 00	Estudio de impacto urbano	Estudio
938		Pruebas en construcción	
	1 00	Radiografiado de soldadura	Pza
	2 00	Pruebas de compactación	m <sup>2</sup>
	3 00	Pruebas resistencia concreto	Pza
	4 00	Pruebas de esfuerzo de acero	Pza
	5 00	Análisis químico	Pza
939		Arranque de planta	Lote
940		Gastos de casas y oficinas	
		Conceptos cuantificados relacionados con la operación; de las casas y oficinas	
941		Renta de casa	Mes
942		Pago de servicios casa	
	1 00	Energía eléctrica	Mes

	2 00	Gas natural	Mes
	3 00	Agua y drenaje	Mes
	4 00	Teléfonos	Mes
	5 00	Cable	Mes
943		Mtto. y limpieza de casa	Mes
944		Renta de oficina	Mes
945		Mtto. y limpieza de oficina	Mes
946		Papelería y artículos de oficina:	
	1 00	Papel heliográfico	Pza
	2 00	Hojas herculene	Pza
	3 00	Tinta	Pza
	4 00	Puntillas	Pza
	5 00	Copias	Pza
947		Artículos sanitarios y de limpieza para casa	Pza
948		Envíos de información (DHL, Federal Express)	Kg.
949		Pago de servicios de oficina	
	1 00	Energía eléctrica	Mes
	2 00	Gas	Mes
	3 00	Agua y drenaje	Mes
	4 00	Teléfono	Mes
950		Instalaciones provisionales, seguridad y vigilancia	
		Son aquellas instalaciones que se retirarán al finalizar el proyecto y así como todos los conceptos de seguridad y vigilancia para el personal y las instalaciones.	
951		Oficinas	m <sup>2</sup>

	1 00	Oficina móvil	Mes
	2 00	Caseta de vigilancia	Mes
	3 00	Trailer para almacén	Mes
952		Talleres	m <sup>2</sup>
953		Almacenes	m <sup>2</sup>
954		Comedores	m <sup>2</sup>
955		Baños	m <sup>2</sup>
956		Acometida de servicios provisionales	
	1 00	Agua	ml
	2 00	Energía eléctrica	ml
	3 00	Teléfonos	ml
957		Seguridad	
	1 00	Cascos	Pza
	2 00	Lentes	Pza
	3 00	Botas	Pza
	4 00	Anuncios	Pza
	5 00	Cercas de contención	ml
958		Obras menores	
959		Eventos especiales (primera piedra, etc.)	Evento
960		Mobiliario y equipo para casas y oficinas	
		Descripción y cuantificación de los muebles y equipos que se comprarán así como sus gastos para las casas y oficinas.	
961		Muebles y equipos para casas	

			<b>Unidad</b>
			<b>Medida</b>
	1 00	Camas	Pza
	2 00	Estufas	Pza
	3 00	Televisiones	Pza
962	Mobiliario para oficinas		
	1 00	Escritorios	Pza
	2 00	Sillas	Pza
	3 00	Archiveros	Pza
963	Equipos de comunicación		
	1 00	Teléfonos celulares	Pza
	2 00	Fax	Pza
	3 00	Copiadoras	Pza
	4 00	Fotografías y videos	Pza
	5 00	Radios portátil	Pza
964	Equipos de computo		
	1 00	Microcomputadoras	Pza
	2 00	Impresoras	Pza
965	Compras menores		%
966	Equipos de medición y herramientas		Pza
	3	Cintas de medir	Pza
	4	Herramientas consumibles de mano	Pza
	5	Mantenimiento de equipo de medición	Pza

**970 Gastos de vehículos para proyectos**

Descripción y cuantificación de todos los conceptos relacionados con la operación de los vehículos para proyectos.

**971 Mantenimiento mayor**

1 00 Reparación de motor Pza

**972 Mantenimiento menor**

1 00 Cambio de aceite y filtro Jgo.

2 00 Afinaciones Lote

3 00 Frenos Lote

4 00 Sistema eléctrico Lote

973 Gasolina Lts.

974 Renta de vehículos Día

975 Herramienta para montaje Pza

979 Compra de vehículos Pza

**980 Permisos, contratos de servicios y seguros**

Contratación de servicios; obtención de permisos necesarios para ejecución de la obra y así como la obtención de las pólizas de seguros para proteger los equipos e instalaciones.

Unidad

Medida

**981 Permisos de construcción**

1 00 Perito para aprobación de planos Plano

	2 00	Permiso de construcción	m <sup>2</sup>
982		Contratos de servicios	
	1	Energía eléctrica	Contrato
	2	Gas natural	Contrato
	3	Agua y drenaje	Contrato
	4	Teléfonos	Contrato
983		Seguro de montaje	Contrato
984		Seguro de transporte	Contrato
985		Pago de servicios (\$/mes) de planta en construcción	
	1	Energía eléctrica	Mes
	2	Gas natural	Mes
	3	Agua y drenaje	Mes
	4	Telefónico	Mes
986		Permiso de FFCC	Permiso

### 5.3.5 ESTRATEGIAS DE PROYECTO

Dentro de la definición del alcance de un proyecto, es muy importante el definir las estrategias básicas del proyecto, tanto en la parte administrativa como en la parte técnica.

Las estrategias de un proyecto son la cimentación de la planeación que se toman como de bases sólidas de desplante de todas las actividades del proyecto.

Conforme se va definiendo el proyecto el Gerente de Proyecto debe detectar y seleccionar las premisas más importantes que las enunciará en un formato de estrategias principales del proyecto.



El costo y el tiempo autorizados para el desarrollo del proyecto son las variables más importantes para iniciar la fijación de las estrategias.

Las estrategias deberán ser en respuesta de:

- Oportunidades y amenazas
- Fuerzas y debilidades
- Lineamientos que fije la Dirección
- Objetivos (impulso estratégico)

La definición de estrategias es un proceso creativo que no debe verse limitado. Las guías son para auxiliar el proceso no para restringirlo.

**Estrategias básicas.** Aquellas que se relacionan directamente con los objetivos.

**Estrategias de apoyo.** Aquellas que se definen para complementar las anteriores.

### **Estrategias Básicas**

Quién realizará el proyecto

- Nuestra compañía
- Otras compañías (Turn Key)

Equipos y materiales

- Nuevos
- Usados
- Nacionales ó importados

**Quién hará los suministros**

- Nuestra compañía
- Otras compañías

**Quién desarrolla la ingeniería**

- Nuestra compañía
- Otras compañías

**Se requiere pagar permisos y derechos por uso de tecnología**

**Se requiere estudios y asesorías externas**

**Se requiere capacitar personal para la operación**

**Cómo se hará la construcción**

- Tipos de contrato
- Contratistas de donde
- En que turnos de trabajo
- Paros programados
- Línea en operación

**Qué facilidades de campo habrá**

- Grúas y camiones
- Casetas
- Talleres

- Comedores
- Baños y vestidores

## **5.4 INGENIERÍA BÁSICA Y DETALLE**

### **5.4.1 INTRODUCCIÓN**

El objetivo de la ingeniería es el definir técnicamente y dibujar en planos todos los conceptos del proyecto que se requieren comprar, instalar y construir para que se cumpla con el objetivo fijado.

Las principales actividades que se desarrollan en la ingeniería son:

1. Determinación de necesidades de áreas como producción, almacén, oficinas, talleres, vialidad, etc.
2. Calculo de capacidades de equipos.
3. Optimización del flujo de materiales.
4. Diseño de elementos
5. Analizar alternativas de equipos y materiales.
6. Especificar equipos y materiales
7. Elaborar dibujos
8. Selección de normas y estándares a usar en los diseños.
9. Buscar tecnologías modernas

El área de ingeniería se organiza por departamentos que aseguran un conocimiento específico y profundo de la técnica que a su vez garantiza el empleo efectivo de

innovaciones y la solución más adecuada a los problemas.

Un especialista para los fines de Ingeniería de Diseño se concentra en una rama de la Ingeniería y profundiza en ella en lo concerniente a su aplicación óptima a las necesidades específicas de un proceso. Su interés por la construcción y diseño mismo de equipos, sistemas ó procedimientos de análisis llegará hasta donde influya esto en el proceso en el cual se aplican.

Las especialidades de cada integrante podrá cambiar con el tiempo de tal forma que la meta es llegar a una especialidad en equipos, sistemas, diseños ó análisis en la industria para la cual se esté trabajando.

Actualmente los proyectos a desarrollar exigen las siguientes especialidades:

Ing. Eléctrica	Arquitectura
Control	Arreglos de conjunto
Convertidores	Edificios
Motores	Vialidades
Subestaciones y líneas	Fachadas
Instrumentación	Jardinería
Instalaciones eléctricas en edificios	Mobiliarios
Ing. Mecánica	Ing. Civil
Equipo de proceso	Estructuras de acero
Equipo de servicios	Estructuras de concreto

**Instrumentación**

**Tuberías**

**Aire acondicionado**

**Manejo de materiales**

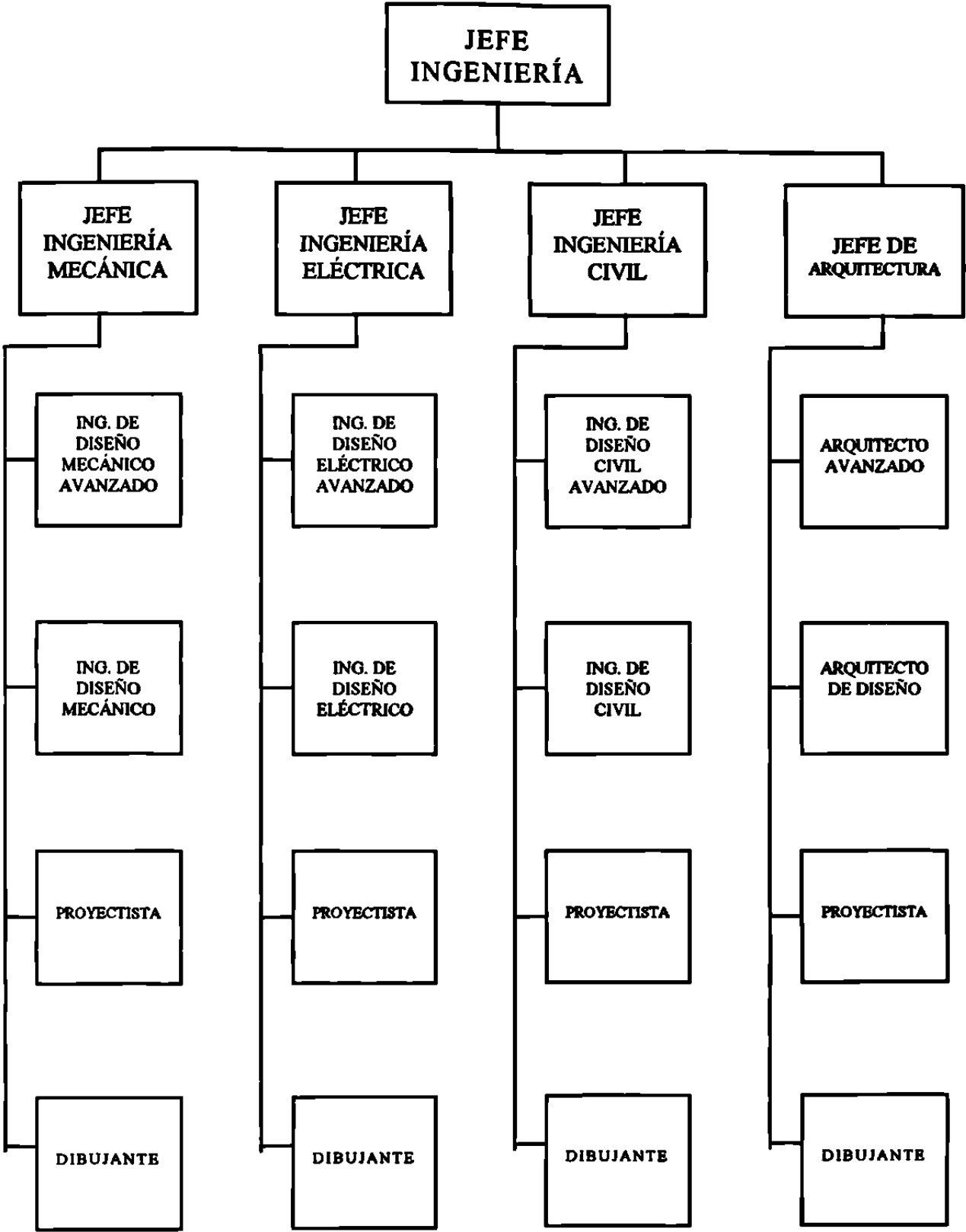
**Diseño mecánico**

**Cimentaciones**

**Vías FFCC**

**Pavimentos**

Organigrama propuesto para macroproyectos



## **Actividades principales por puesto**

### **Ingeniero o Arquitecto en Diseño Avanzado**

Elabora reporte de avance de dibujos, especificaciones y requisiciones.

Realiza análisis de problemas específicos de los proyectos dentro de su especialidad.

Desarrolla estudios técnicos y de asesoría sobre aplicaciones de equipo ó sistemas al proceso.

Da lineamientos para elaboración de estándares y criterios de diseño.

Apoyo a construcción.

Realiza análisis de innovaciones involucradas en los proyectos.

Analiza alternativas de diseño.

Normalmente como Jefe de Ingeniería o Arquitectura de un proyecto.

### **Ingeniero o Arquitecto de Diseño (normalmente apoyan varios proyectos)**

Elabora reporte de avance de dibujos, especificaciones y requisiciones.

Revisión y aprobación de Ingeniería externa relacionada con su especialidad.

Asesoría técnica para adquisición de equipos y mobiliarios.

Asesoría técnica para resolver interfaces ó sistemas existentes.

Apoyo a construcción.

Estudios técnicos para problemas específicos de su especialidad.

Asegura la observancia de criterios y estándares de Ingeniería.

Eventualmente como Jefes de Ingeniería o Arquitectura de proyectos medianos.

A continuación se describen los productos más importantes que se generan en el desarrollo de las ingenierías para lograr definir los proyectos.

### **5.4.2 DIAGRAMA DE PROCESO**

Dibujo donde se muestra el flujo de materiales de un proceso ó sistema, así como la interconexión de todos los equipos e instrumentos que se requieren, los cuales son identificados con un número de equipo (ver Fig. No. 2)

### **5.4.3 VISITA AL ÁREA PARA OBTENER INFORMACIÓN LOCAL**

Uno de los primeros pasos que hay que realizar al iniciar una Ingeniería es el trasladarse al sitio en donde se construirá el proyecto, para recabar información local.

La información local se puede dividir en 6 partes:

1. Gobiernos Estatal y Municipal
2. Facilidades de acceso al terreno, verificar interferencias
3. Facilidades de equipo de construcción grúas, retroexcavadoras, etc.
4. Terreno propio de la construcción
5. Facilidades de proveedores de equipo, materiales y construcción
6. Facilidades de hospedaje y transporte

### **5.4.4 DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

Todos los proyectos requieren de la intervención de los arquitectos, aunque sean proyectos industriales.

El diseño arquitectónico tiene la sensibilidad de lo bello, lo estético y lo armónico de las cosas.





De acuerdo a la mejor orientación, el arquitecto organiza el “lay out” del proyecto, definiendo la ubicación de las áreas verdes, oficinas, comedores, vialidades y por consiguiente el área de producción.

El diseño arquitectónico nos definirá de cada uno de los edificios del proyecto, sus áreas de oficinas, comedores, salas de juntas, baños y vestidores, pasillos de circulación y por supuesto los colores, tipo de acabados, mobiliario, así como la carpintería y la herrería.

El paisajismo y fachadas son también parte muy importante del diseño arquitectónico. En el proceso de diseño cada arquitecto tiene una manera diferente de llegar a una solución formal. Por ser una acción creadora, diseñar es tan subjetivo como lo es la creación de cualquier obra de arte.

Sin embargo, hay un aspecto en el que la actividad creadora del arquitecto es diferente de la de los demás artistas, y este es la necesidad continua de comunicar el proceso creativo con todas las demás personas involucradas en el proyecto. La realización de un proyecto, y por tanto su diseño, no pueden dejar de ser actividades colectivas en tanto existan el cliente para quien se construye, el constructor que lo ejecuta, y los futuros usuarios.

El proceso de diseño necesita de ser continuamente compartido con las demás personas directamente relacionadas con éste. Su evolución (y aquí es importante remarcar la necesidad de una evolución que lleve el proyecto a su madurez) debe de ser constantemente puesta a prueba y corroborada con las necesidades y expectativas del cliente, las posibilidades constructivas, y los mismos ideales del arquitecto.

Aparte de la comunicación continua con todas éstas personas, la profesión ha reconocido la necesidad de establecer momentos en los que el proceso de diseño se detiene para, de una manera colectiva, revisar el desarrollo del proyecto y corroborar si va por el camino correcto. Estos momentos llegan al final de etapas o fases en las que el

arquitecto estuvo desarrollando el proyecto pero que, para poder continuar, necesita de la retroalimentación de todos los involucrados.

La comunicación con todas éstas personas no puede ser sino a través de las herramientas propias del arquitecto: planos, maquetas, perspectivas, etc. Cada fase del diseño requiere de un cierto conjunto de dibujos y maquetas apropiados para transmitir la información lograda hasta esa fase.

### **5.4.5 LISTA DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES**

Al inicio de la fase de ingeniería es muy importante dedicar un número determinado de H-H para elaborar una lista de planos y especificaciones por cada una de las especialidades mecánico, eléctrico, civil y arquitectónico, nos asegura tener una planeación del trabajo que se va a desarrollar y podremos monitorear el avance cada día.

Con esta información podemos elaborar un diagrama de Gantt, para ir marcando los avances logrados y poder hacer reprogramaciones y proyecciones de cuando se terminará cada uno de los dibujos y especificaciones.

### **5.4.6 ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Es la representación en dibujo a una escala determinada de un terreno donde se pretende elaborar el proyecto, con información de carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, ríos, accidentes topográficos (elevaciones, depresiones) etc.

Este se compone básicamente de dos ramas:

**Planimetría:** Levantamiento del terreno considerando que se encuentra en una superficie plana.

**Altimetría:** Levantamiento de todos los desniveles que se encuentran en el terreno y se representa en dibujo por medio de curvas de nivel.

Todo levantamiento debe tener un origen para los ejes X, Y y Z esto se conoce como Banco de Nivel y de preferencia debe estar referenciado con las cartas geodésicas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Los levantamientos deben de tener una buena precisión y de preferencia utilizar aparatos que tienen montada una computadora y distanciómetro con el objeto de guardar información de todos los puntos con sus coordenadas X, Y y Z correspondientes y a la vez proporcionar esta información a los proyectistas por medio de un disquete.

#### **5.4.7. DETERMINACIÓN DE CARGAS DE EDIFICIOS**

Básicamente actúan dos tipos de cargas: verticales y horizontales, pero debido a la excentricidad del edificio y el modo de actuar de estas fuerzas, se producen momentos torsionantes en sentido horizontal y vertical de los edificios.

**Cargas verticales:**

Son las que actúan sobre superficies horizontales: losas de azotea, entrepiso y de piso.

Estas pueden ser debidas a cargas muertas, vivas e impacto.

Las cargas muertas, se estiman de acuerdo al volumen y densidad de los materiales usados en la construcción específica.

Las cargas vivas se estiman de acuerdo al destino de la construcción habitación, oficinas, escuelas, bodegas, etc., y al volumen y densidad del material a almacenar y número de personas por m<sup>2</sup> a ocupar los espacios.

Estas cargas vivas deben de cumplir con el reglamento de construcciones vigente para cada determinada ciudad y en caso que no exista se deberá consultar al reglamento de las construcciones del Distrito Federal, Manual de Diseño de Obras Civiles de CFE, Normas de PEMEX o el Reglamento del ACI, última edición.

#### **Cargas impacto:**

Estas son debidas al uso de maquinaria o de grúa.

#### **Cargas horizontales:**

Son las presiones o succiones de viento que actúan sobre superficies verticales, muros o paredes, que sirven como pantalla y las fuerzas producidas por la acción del sismo.

Estas cargas son muy variables en los edificios y para cuantificarlas se utiliza el Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE, en sus dos libros Viento y Sismo.

Para cuantificar las cargas de viento y de sismo se toma en cuenta el lugar donde se va a construir la estructura, el dimensionamiento, el uso, la topografía, el tipo de suelo, etc.

### **5.4.8 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

Representa un reporte técnico del estudio de muestras inalteradas de suelo, estas previamente obtenidas por medio de perforación con máquina rotaria, colocando un ademe metálico recuperable.

Conforme se efectúa la perforación se conoce la profundidad del sondeo, el nivel de agua freatica y se obtienen las muestras, con esto se forma un perfil estatigráfico.

El perfil estatigráfico representa las características físicas del suelo, su capacidad de carga admisible aproximadamente y la clasificación del material pro el Sistema Unificado

de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), esto nos separa el tipo de suelos para la estatigrafía en: arena, arcilla, limo y las combinaciones que se forman entre ellos.

Las pruebas de penetración estándar que representa el número de golpes (N) nos dan una idea del estado en que se encuentra el suelo: suelto, semidenso o denso. Con esto formamos un criterio inicial del tipo de cimentación a usar: pilas de cimentación, zapatas aisladas, zapatas combinadas, losa de cimentación, cimentación compensada, ó combinaciones de cimentación entre las mencionadas.

Con la obtención del núcleo de roca con barril doble giratorio podemos determinar en el laboratorio lo siguiente:

<b>Sondeo No.</b>	<b>Lugar en el proyecto</b>	
Profundidad del sondeo	3.40	M
Peso volumétrico suelto	1230	Kg/m <sup>3</sup>
Peso volumétrico compacto	1350	Kg/m <sup>3</sup>
Peso volumétrico máximo	1900	Kg/m <sup>3</sup>
Peso volumétrico del lugar	1590	Kg/m <sup>3</sup>
Humedad óptima de compactación	13.8	%
Humedad de campo	13.5	%
% de compactación	83.5	%
Capacidad de carga admisible	1.7	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de seguridad	3.0	
Límite líquido	32.7	%
Límite plástico	17.2	%
Índice plástico	15.5	%
Contracción lineal	5.2	%

**Clasificación S.U.C.S.**

Arcilla de color café clara con grumos calichosos del tipo inorgánica de media a baja plasticidad.

**Estratigrafía**

De 0.00 a 0.10 M. firme de concreto

De 0.10 a 0.60 M. relleno de grava

De 0.60 a 2.20 M. arcilla negra

De 2.20 a 3.30 M. arcilla café oscura

De 3.30 a 3.40 M. arcilla café clara con grumos calichosos del tipo inorgánica de media a baja plasticidad.

### **5.4.9. ESTUDIO DE PAVIMENTOS**

Análisis para determinar los espesores de las diferentes capas que integran un pavimento como:

- Terreno natural (despalmado, compactado o mejorado con cal).
- Sub-base.
- Base
- Carpeta asfáltica (o de concreto hidráulico).

Estos espesores se diseñan en base a la intensidad de tráfico que se tendrá y al tipo de vehículos que pasarán sobre el pavimento, así como de la intensidad de lluvia presente en dicha zona.

Con este estudio se optimiza y se dan los espesores y la calidad que tendrán los materiales que integren el pavimento, así como el grado de compactación y estabilización de la tierra según se requiera.

### **5.4.10 ESTUDIO DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO**

Procedimiento por medio de los cuales se determina la capacidad de los diferentes tipos de suelos para conducir la corriente eléctrica en unidades de OHMS-OM.

### **5.4.11 DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPO**

Actividad enfocada para calcular las capacidades de operación y diseño de los equipos, con el propósito de dimensionar los equipos, (esto es definir altura, largo y ancho de los equipos).

### **5.4.12 ESPECIFICACIÓN DE EQUIPO Y MATERIALES**

Documento que se genera para solicitar la cotización de equipos y materiales que contiene el alcance de suministro, hoja de datos, normas y/o requerimientos que debe cumplir el proveedor y cuestionario técnico.

### **5.4.13 COTIZACIONES DE EQUIPO Y MATERIALES**

Cuando la Ingeniería ha avanzado al nivel de tener especificaciones de equipos y materiales, estamos en posición de solicitar cotizaciones para poder acercarnos a determinar las compras que realizaremos.

Es muy importante solicitar las cotizaciones por escrito y anexar la especificación correspondiente para evitar malos entendidos de los proveedores.

Las cotizaciones deben de cumplir con los siguientes datos:

1. Descripción específica del concepto
2. Marcas y modelos
3. Capacidades
4. Especificaciones
5. Rendimientos



6. Tipos de materiales
7. Tipo de moneda (peso mexicano, dólar americano, etc.)
8. Precio unitario
9. Unidad del precios
10. Precio del equipo puesto en donde (según ICOTERM'S)
11. Incluye fletes ó gastos e impuestos
12. Vigencia del precio
13. Tiempo de entrega

#### **5.4.14 DIBUJOS DE ARREGLO GENERAL**

Dibujo que muestra la localización de los equipos y/o instalaciones en planta y/o elevación referenciados a ejes de columnas, líneas de centros de equipos, coordenadas y niveles. (ver Fig. No. 3)

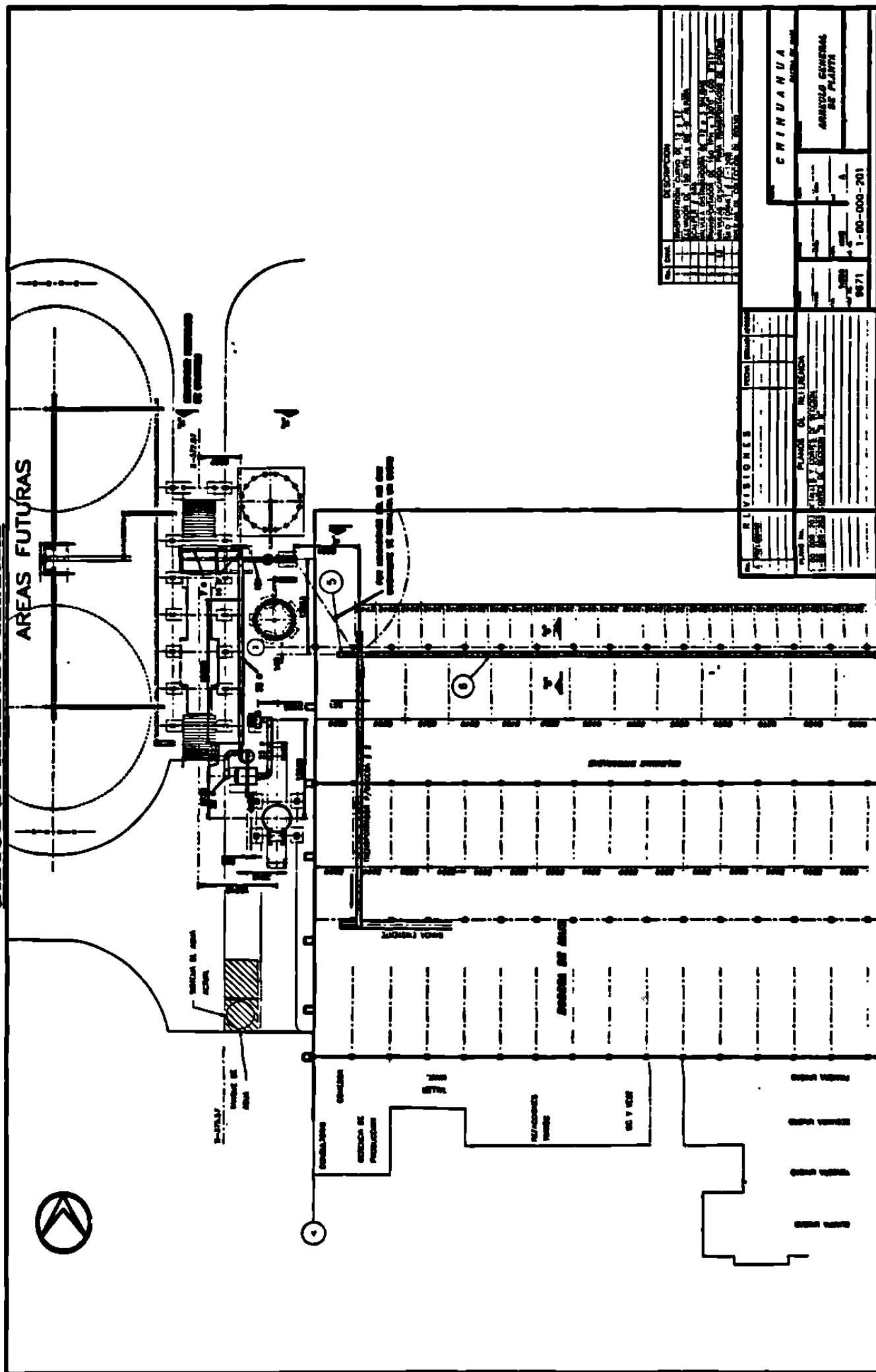
#### **5.4.15 DIAGRAMA UNIFILIAR**

Es una representación esquemática de una sola línea (fase) donde se presentan todos los elementos eléctricos (interruptores, arrancadores, protecciones, motores, etc.) que constituyen un sistema eléctrico de potencia. (Ver Fig. No. 4)

#### **5.4.16 REVISIÓN CRUZADA DE INGENIERÍAS**

Actividad que se realiza entre las diferentes disciplinas (mecánica, civil, eléctrica, arquitectura e instrumentación) con la finalidad de asegurar que todas las áreas están manejando la misma información y detectar las posibles interferencias.

FIGURA No. 3  
DIBUJO DE ARREGLO GENERAL





### **5.4.17 DIBUJOS DE DETALLE**

Dibujo que se utiliza para la fabricación de piezas y/o ampliación de detalles constructivos, que muestra las dimensiones generales, detalles, lista de materiales, tipo de materiales y soldaduras. (ver Fig. No. 5)

## **5.5 DOCUMENTACIÓN DE ALCANCE TÉCNICO**

### **5.5.1 DEFINICION**

Haciendo una analogía con el evento de viajar en avión y un proyecto de construcción, antes de abordar el avión es necesario documentar por escrito nuestro equipaje para poder comprobar la pertenencia del mismo.

Así los proyectos requieren que antes de iniciar el viaje (la ejecución) se documenten, a detalle cada uno de los conceptos que conforman el proyecto, primero para conocer el alcance y segundo para poder planear el costo y el tiempo a comprometer, con esto se comprueba que conceptos pertenecen al proyecto y lo que no se documentó, serán partidas extraordinarias, para las cuales no habrá tiempo y costo asignados, en este proceso es necesario tener el DET y la ingeniería básica terminada.

La documentación de alcance técnico se define como el proceso de determinar todos y cada uno de estos conceptos que requiera el proyecto, en el cual se definirán por cada concepto su código del DET, así como su descripción con capacidad, marca, tipo, modelo, tamaño, así como su unidad de medida y la cantidad requerida.

Este producto se recomienda sea elaborado por el personal de ingeniería y arquitectura por ser ellos los que definieron los conceptos.

### **5.5.2 CUANTIFICACIÓN DE VOLÚMENES DE OBRA**

Es el proceso de cuantificar los volúmenes de obra en el cual es necesario medir a escala en los planos (ya sea a mano o en computadora), las áreas, longitudes y



volúmenes, así como contar el número de piezas de todos y cada uno de los materiales involucrados en la construcción para tal efecto se utiliza un formato (ver Tabla No. 4) con recuadro para dibujar la figura a cuantificar.

Es necesario estandarizar el tipo de unidad en el que se cuantificará cada material por razones de consistencia y modo en que se usa comúnmente en el medio.

Ejemplo de unidad de medida:

• Excavación de terreno	M <sub>3</sub>
• Acero de refuerzo	Kg.
• Acero estructural	Kg.
• Cimbra de madera	M <sub>2</sub>
• Concreto premezclado	M <sub>3</sub>
• Tubo de acero al carbón C-40	ML
• Tubo conduit de fierro galvanizado	Tramo
• Carpeta asfáltica 5 cm. esp.	M <sub>2</sub>
• Cable de cobre cal. No. 12 THW	ML

Este producto se recomienda que sea elaborado por el personal de ingeniería, por medio de las computadoras o manual, y en su defecto, por personal de construcción.

### 5.5.3 CATÁLOGOS DE CONCEPTOS TÉCNICOS

El catálogo de conceptos técnicos es el formato (ver Tabla No. 5) que contiene todos los conceptos del proyecto que están incluidos en la documentación del equipo y mobiliarios así como en la cuantificación del volumen de obra.

Este catálogo servirá como insumo para cuatro productos, el programa de actividades, la requisición de compra, el presupuesto de costo y el concurso de obra.

El catálogo de conceptos representa el “alcance desglosado” del proyecto, ya que se partirá de él como base para que control de costos dé el seguimiento a todos los cambios que se den en el proyecto.

**TABLA No. 4**  
**CUANTIFICACIÓN DE OBRA**





Los cambios que se dan en los alcances son:

- Aumento de cantidad (aditiva)
- Disminución de cantidad (deductiva)
- Concepto nuevo (extra)
- Cambio de especificación

Este producto se recomienda sea elaborado por el personal de ingeniería por haber generado la documentación de equipos y mobiliarios, así como la cuantificación de los volúmenes de obra.

## **5.6 DOCUMENTACIÓN DE ALCANCE DE INDIRECTOS**

### **5.6.1 CATÁLOGO DE CONCEPTOS INDIRECTOS**

En el argot de proyectos, la palabra indirectos significa todos aquellos conceptos requeridos para realizar el proyecto, pero que no quedaran instalados permanentemente en el sitio de la construcción.

Por lo general nos referimos a los siguientes conceptos:

- H – H Por aplicar en el proyecto por:

- Ingeniería civil
- Arquitectura
- Ingeniería mecánica
- Ingeniería eléctrica
- Construcción (supervisión)
- Planeación y control
- Costos y presupuestos
- Abastecimiento
- Administrativos y dirección

### ➤ Gerencia de proyecto

- Gastos de viaje y viáticos
- Honorarios, asesorías, estudios y pruebas
- Gastos de casas y oficinas
- Inst. Provisionales, seguridad y vigilancia
- Mobiliario y equipos para casas y oficinas
- Gastos de vehículos y herramientas para proyectos
- Permisos, contratos de servicios y seguros
- Renta
- Depreciaciones

Lo que se requiere en este proceso es que cada persona de la organización que participa en un proyecto documente en un formato (ver Tabla No. 6) las necesidades que tiene que cubrir para realizar el proyecto.

Este catálogo servirá como insumo para el presupuesto de costo.

Este catálogo representa el alcance de indirectos desglosados del proyecto, ya que se partirá de esta base para que control de costos les de seguimiento a todos los cambios que se den en el proyecto.

Este producto se recomienda sea elaborado por cada persona que participa en el proyecto bajo la supervisión de su jefe directo.

## 5.7 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

### 5.7.1 INTRODUCCIÓN

Un proyecto de construcción implica una gran cantidad de actividades que deberán ejecutarse en forma oportuna. Para el desarrollo de dichas actividades participan diversas compañías durante las diferentes fases del proyecto. Cada actividad para poder iniciar y terminar, depende de actividades predecesoras, y dicha actividad deberá ser realizada

TABLA No. 6

CATALOGO DE CONCEPTOS INDIRECTOS										HOJA 1 de 1			
PROYECTO:		DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671)				DEPTO:		PPTO'S		DEPTO:		PPTO'S	
AREA:		INDIRECTOS ( 9) FECHA:				ING.				ING.			
SISTEMA:		INGENIERIA ( 02) ELABORO:				CCM		RIR		CZA			
		PARIDAD:						\$/DLS.		07/11/96			
										REVISION:			
										REVISO:			
										FECHA:			
EEP	ACT.	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		\$VALORES EN:		CONSIDERACIONES				
					M. N.	DOLARES	M. N.	DOLARES					
911	000	ING. CIVIL	H-H	80						2 Planos			
913	000	ING. MECANICA	H-H	160						4 Planos			
914	000	ING. ELECTRICA	H-H	80						2 Planos			
934	1,00	CONTRATACION DE DIBUJOS CIVILES	PZA	2									
934	600	CALCULO DE VOLS. DE OBRA	H-H	50						Obra Civil			
937	100	ESTUDIO MEC. SUELOS	M²	2400						5 Sondeos			
937	200	ESTUDIO TOPOGRAFICO	M²	2400									
TOTAL HOJA #1													
TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS													
TOTAL SISTEMA EN DOLARES													

para permitir dar inicio a actividades subsecuentes. Por ejemplo, para poder llevar a cabo los trabajos de cimentación, requerimos de contratar a la compañía constructora, y para poder contratarla, se necesitará preparar paquetes de concurso y ahora si, concursar, analizar propuestas, negociar, contratar, procesar anticipos, fianzas y movilizar los recursos a obra. Así mismo, los paquetes de concurso requieren de una ingeniería terminada y revisada, modelos de contrato, esquemas de contratación, catálogos de conceptos, cuantificaciones, especificaciones técnicas, etc. A su vez, la ingeniería dependerá del proyecto arquitectónico ejecutivo y de estudios preliminares como son: mecánica de suelos, topografía, etc. El proyecto arquitectónico dependerá de los lineamientos para el desarrollo urbano y otras consideraciones.

Mediante éste ejemplo podemos visualizar que el proceso diseño/concursos/construcción/operación que comprende el desarrollo de un proyecto requiere de esquemas de programación que permitan identificar las interrelaciones entre cada actividad, sus duraciones y prioridades.

## **5.7.2 DIAGRAMA DE GANTT**

Desarrollado por Henry L. Gantt durante la Primera Guerra Mundial es una representación gráfica de las actividades a través del tiempo.

Este diagrama es fácil de interpretar mas es difícil de actualizar puesto que no representa interrelaciones (dependencias) entre actividades, y programación de costos o recursos.

### **Objetivo**

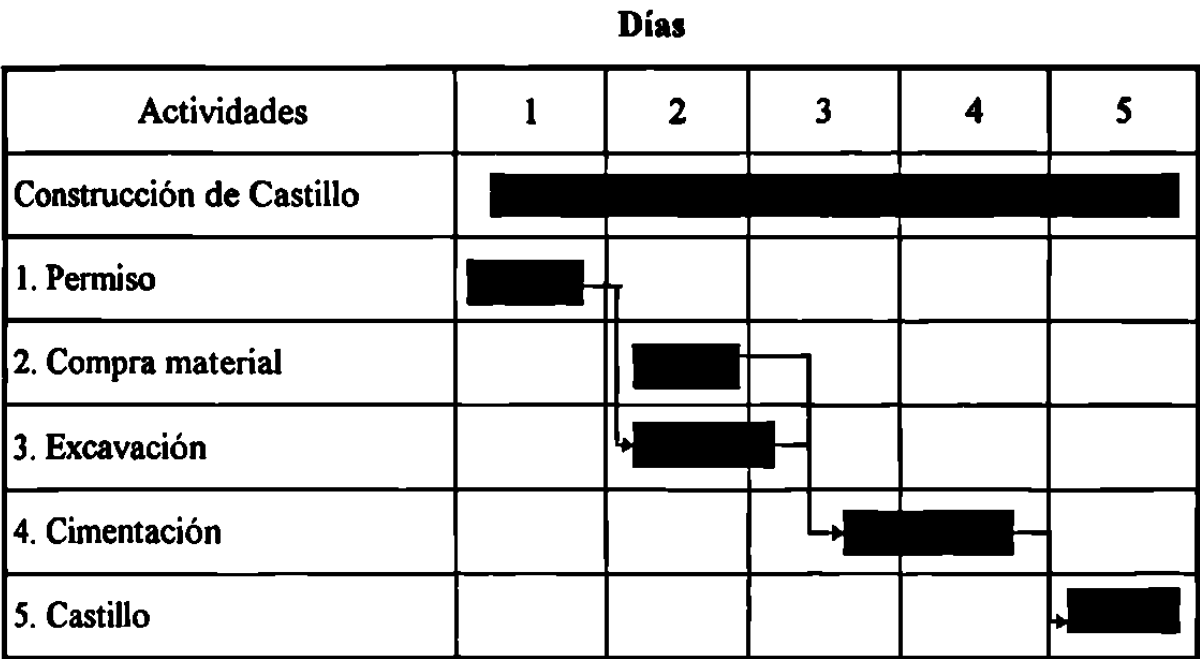
Mostrar gráficamente (mediante barras horizontales) la relación de las actividades con el tiempo.

### **Pasos para construirlo**

1. Listar las actividades en columna
2. Determinar el tiempo disponible para el proyecto e indicarlo en el eje horizontal.

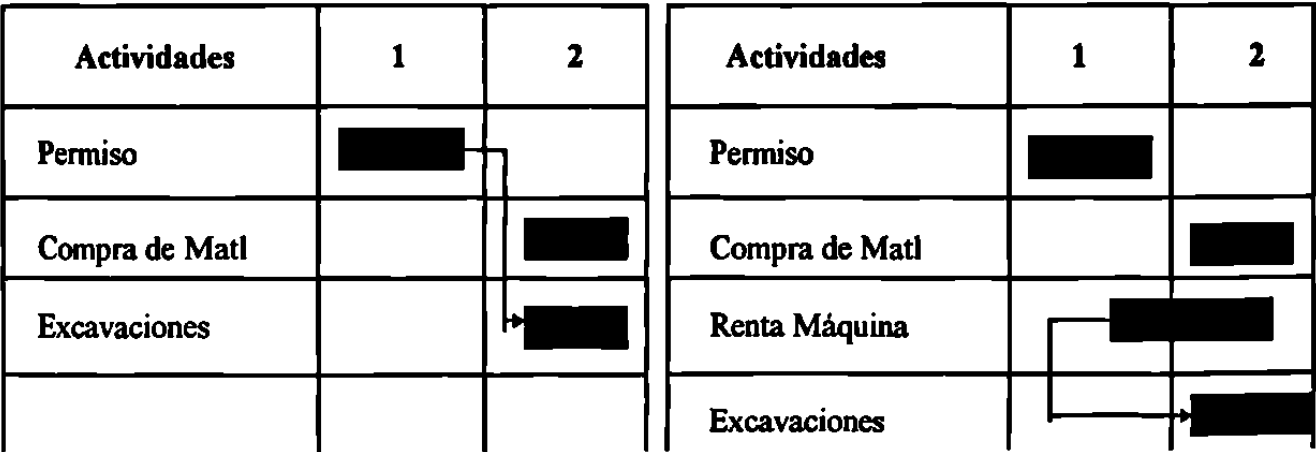
- 3. Calcular el tiempo para cada actividad.
- 4. Indicar estos tiempos en forma de barras horizontales.
- 5. Reordenar cronológicamente
- 6. Ajustar tiempo o secuencias de actividades.

Diagrama de Gantt ligado







Permite establecer relaciones de dependencia cronológica entre las actividades

Precedencias



Final - Inicio

Inicio - Inicio (1 día)

Actividades	10	11	Actividades	10	11
....			....		
Entrega obra			Compactar terreno		
Aviso de Conclusión			Temporada de lluvia		

Final - Final (2d)

Inicio - Final

**El diagrama de metas intermedias**

Las metas intermedias son resultados parciales que se van logrando a lo largo del proyecto. Son también conocidas como “milestones”.

**Las metas intermedias:**

- Describen un resultado técnico o un evento
- Se programan en fechas determinadas
- Su duración es cero

**Características**

- Tangibles
- Medibles
- Entregables
- Se deben establecer claramente

**Pasos para construir los “milestones”**

1. Definir y escribir correctamente las MI (sustantivos)

2. Diseñar el símbolo que representará la MI y estandarizarlos



3. Colocarlas al final de una actividad (barra) o grupo de actividades

Desc.	E	F	M	A
Act.1				
MI				
Act 2				
MI				

MI	E	F	M	A
Act 1				
Act 2				
Act 3				
MI				

4. No olvidar la MI final del proyecto

5. Filtrar las barras (si se quiere un diagrama de MI)

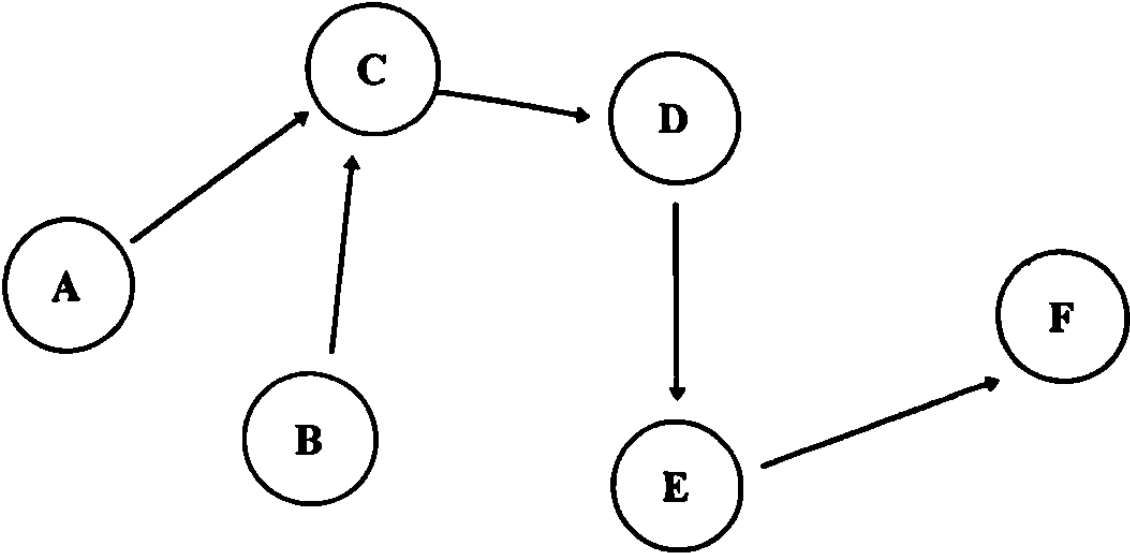
**Ventajas del Diagrama de MI**

- Más fácil de interpretar
- Se puede utilizar para reportes al cliente, como programa de entregas, o al jefe
- Permite enfocarse a resultados, lo que proporciona flexibilidad en la ejecución y crea un clima de confianza

**5.7.3 REDES DE PROCEDENCIA Y RUTA CRÍTICA**

**Objetivo**

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



- A) Pedir permiso

B) Comprar Matl.

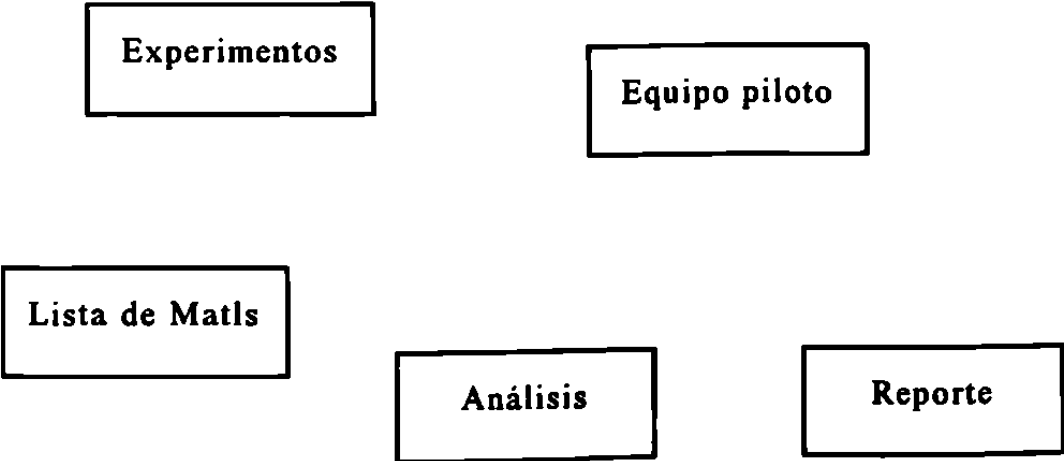
C) Excavar
- D) Cimentar

E) Lev. columnas

F) Colar el techo

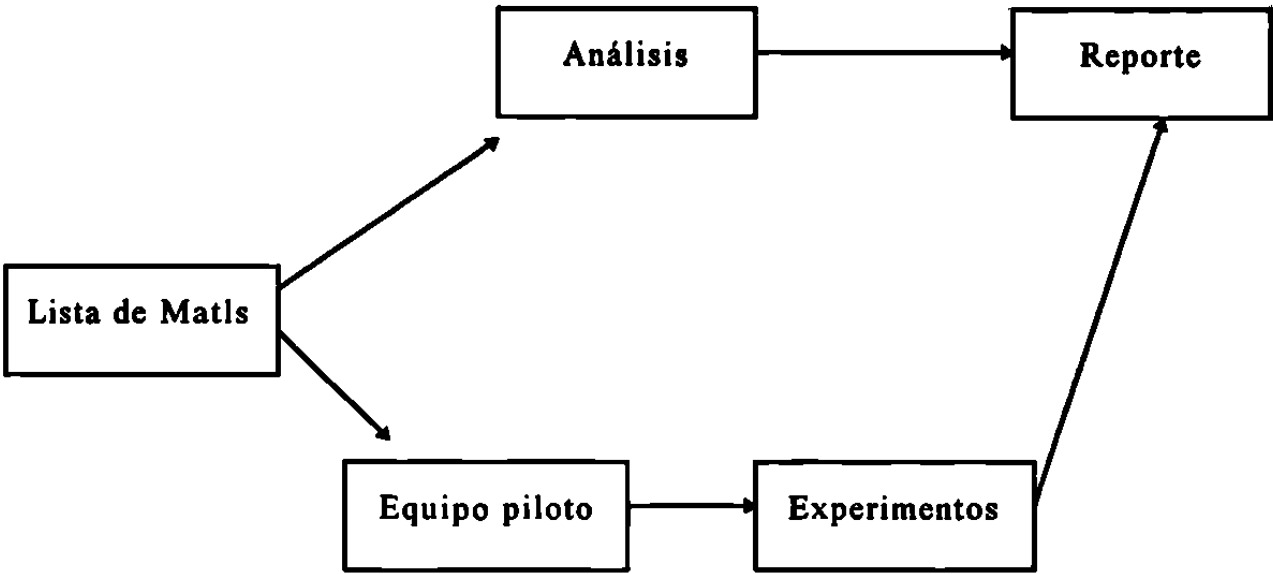
**Pasos para construir una red**

**1. Escribir actividades**

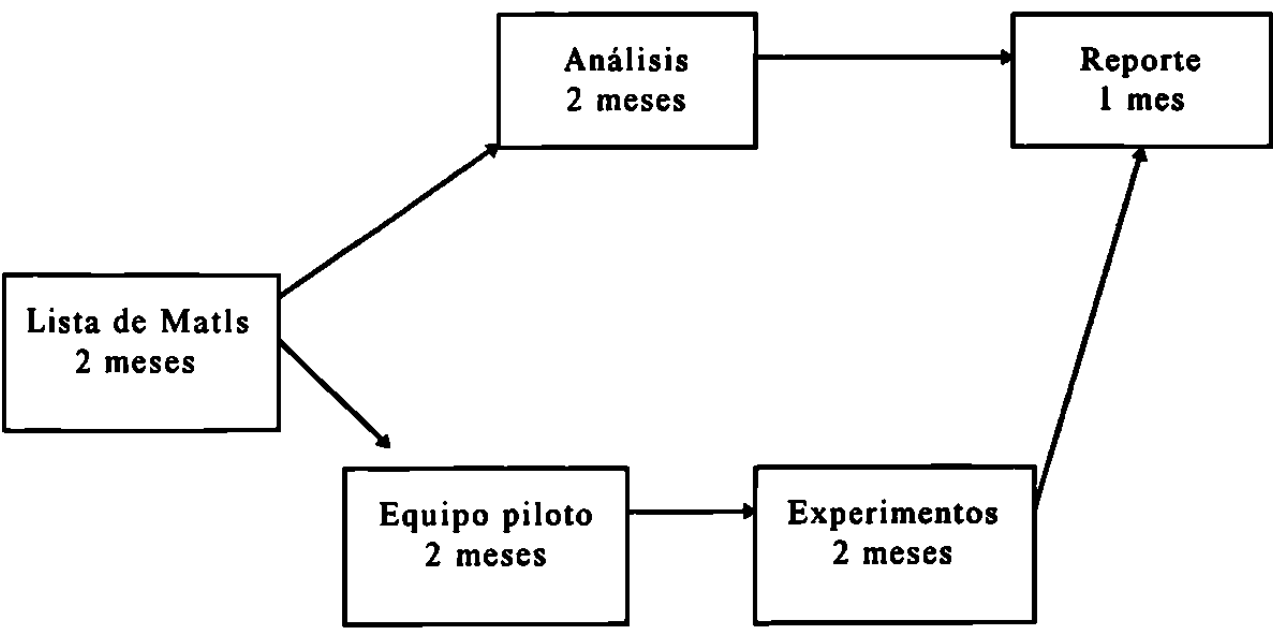




2. Unir con flechas



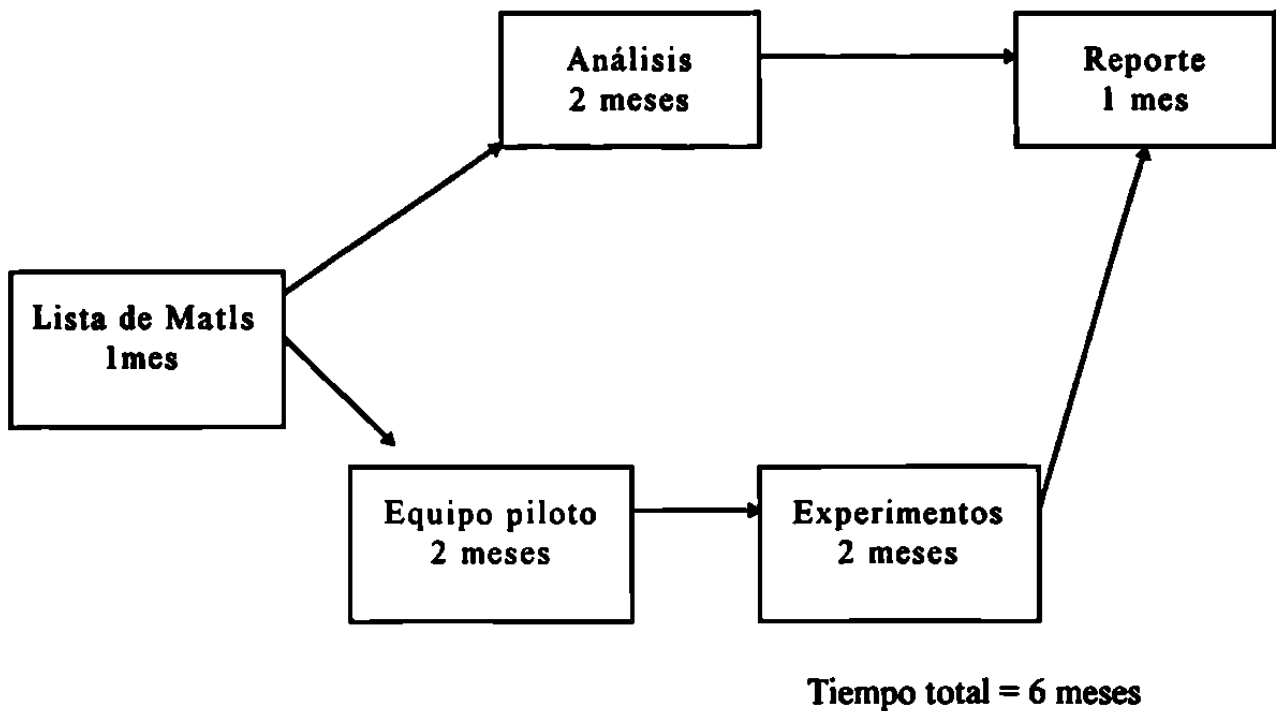
3. Estimar tiempo de cada actividad con referencia en el del proyecto



Tiempo total = 7 meses

Tiempo del proyecto = 6 meses

#### 4. Ajustar tiempos y/o secuencias



#### Ventajas de las redes

- Permiten definir exactamente la cronología y la secuencia de actividades.
- Evita los tiempos muertos de personas y equipo.
- Ayuda a la optimización de recursos.

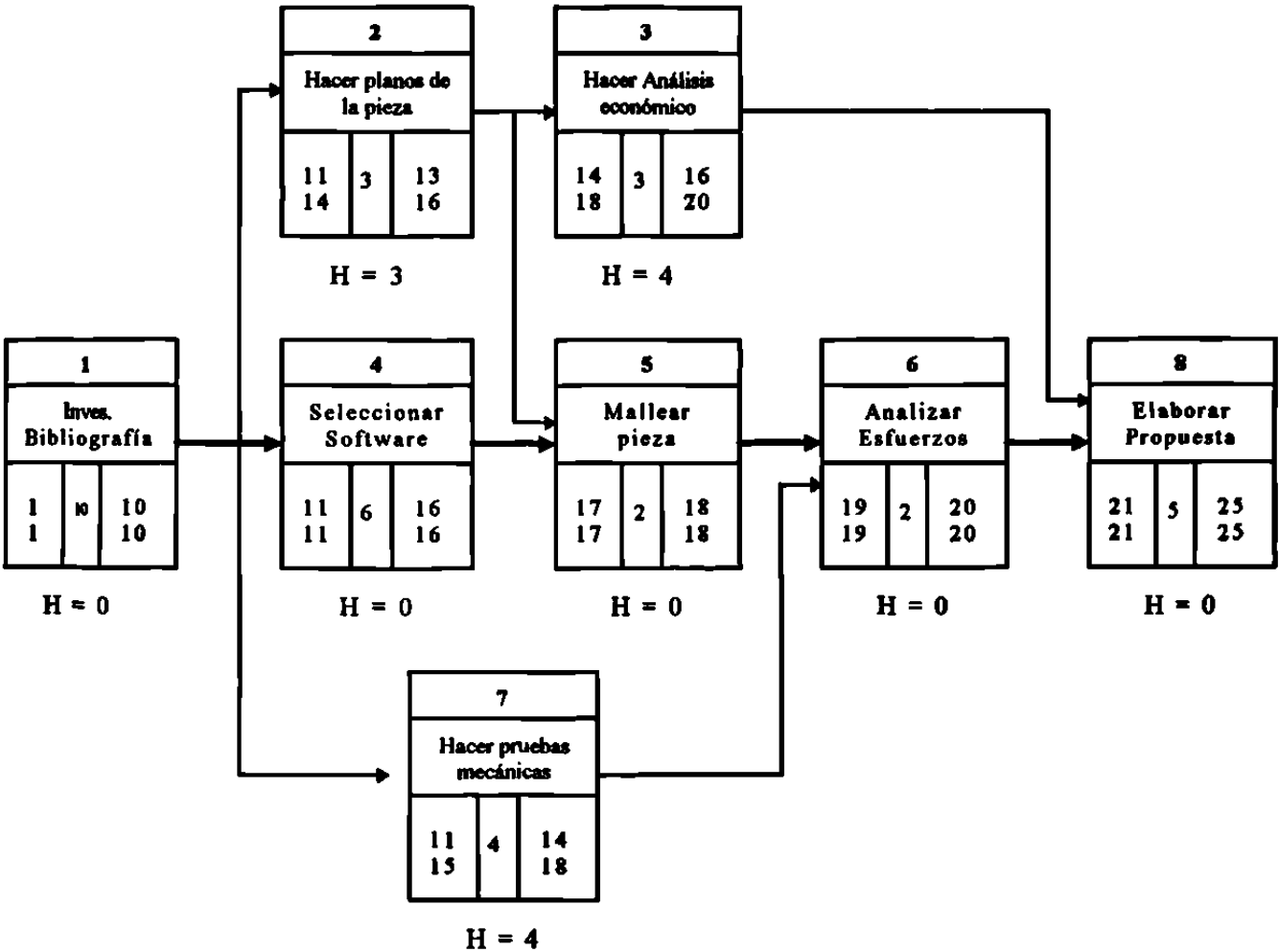
#### Ruta Crítica (Critical Path Method) referenciado comúnmente como CPM

Desarrollado en 1956 por la Compañía DuPont y los consultores Remington Rand. La Ruta Crítica provee las interrelaciones entre actividades y programación de costos y recursos. Al utilizar el CPM para llevar a cabo la programación del proyecto, motiva al equipo de trabajo a dividir el proyecto en actividades específicas y determinar la secuencia lógica de las mismas estableciendo sus interdependencias. Todo esto se lleva a cabo a un mayor nivel de detalle en comparación a elaborar un diagrama de barras. Este

tipo de programación permite que el equipo del proyecto identifique con anticipación posibles conflictos entre actividades y recursos.

### Obtener la ruta crítica

Ruta Crítica: Secuencia de actividades con holgura cero



**H** = Holgura  
**D** = Duración  
**ITe** = Inicio Temprano  
**ITa** = Inicio Tarde  
**TTe** = Terminación Temprana  
**TTa** = Terminación Tarde

No.		
Actividad		
ITe	D	TTe
ITa		TTa

### ¿Para qué queremos la ruta crítica?

- Para optimizar los recursos y asignarlos a las actividades de la R.C.

- Para supervisar más detenidamente las actividades de la R.C.
- Para definir cómo podemos acortar la fecha de entrega del proyecto

#### **5.7.4 REPORTE STATUS DE PROGRAMA DE TIEMPO**

Los programas de obra se irán revisando y autorizando de acuerdo al desarrollo de la información, hasta obtener un Programa Base Autorizado, contra el cual se compararán los acontecimientos suscitados durante la vida del proyecto. Es muy importante el no modificar el Programa Base Autorizado, reflejando lo real en un programa que irá cambiando según se desarrollan las actividades. Dicho Programa Real se irá comparando contra el Base para identificar diferencias y plantear acción correctiva sobre todo en las etapas tempranas del proyecto cuando aún es factible y costeable el recuperar o reducir la duración global del proyecto.

Tan pronto el proyecto se pone en marcha, el desempeño del mismo se deberá monitorear y reportar en forma periódica (semanal, quincenal o mensual), frecuencia que dependerá de la etapa en que se encuentre el proyecto y el número de actividades a controlar.

La acción correctiva dependerá de cada caso. A continuación se presentan posibles alternativas de acción:

- Trabajar dobles turnos, turnos extra, o fin de semana.
- Monitorear de cerca el desempeño de actividades críticas, expeditando su desempeño.
- Analizar y determinar factibilidad de reducir actividades subsecuentes.
- Abrir varios frentes de trabajo.
- Reforzar al contratista en problemas con otras compañías.
- Otras.

Comúnmente, al actualizar el programa e identificar desviaciones, el gerente de proyectos puede comunicar y convencer con hechos a los integrantes del equipo de la necesidad de recuperar el tiempo perdido cuando aún es viable y económico.

Típicamente, la compañía que ocasiona el retraso, al no contar con un programa lógico y estructurado, subestima los efectos del problema, asegurando sin bases, el recuperar el tiempo esta semana o la siguiente, situación que consume tiempo valioso y crea tensiones cuando se pretende recuperar a última hora lo que no se realizó a su debido tiempo.

Al monitorear el programa se actualiza la siguiente información sobre el programa real, el cual se compara al programa base autorizado:

- **Actividades terminadas**
  - Fecha real de inicio
  - Duración real
  - Fecha Real de terminación
- **Actividades en proceso**
  - Fecha real de inicio
  - Fecha revisada de terminación (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
  - Duración revisada (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
- **Actividades por ejecutar**
  - Fecha revisada de inicio (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
  - Fecha revisada de terminación (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
  - Duración revisada (pronóstico en función a la información disponible en dicho momento)
- **Documentación de eventos fuera del plan**
- **Retraso en asignación de recursos (pagos)**

- Retraso en toma de decisiones
- Cambios al alcance original del proyecto
- Otros

El efecto de los eventos antes mencionados se deberá reflejar en el programa real cual bitácora, para conocimiento del cliente y las partes, proporcionando de esta manera las bases para la toma adecuada de decisiones respecto a la acción correctiva.

### **5.7.5 EL SOFTWARE ADECUADO**

Al elegir la opción de compra de un paquete de programación de proyectos, no necesariamente llegamos a la solución, ya que lo vemos como una caja negra que tiene grandes manuales y en el cual se requiere la especialización para su manejo. Para tratar de evitar caer en lo anterior nuestra recomendación es:

1. Definir la metodología de planeación y control.
2. Adecuar software casero: Procesador de textos, hojas de cálculo, gráficas.
3. Comparar varios productos que ofrece el mercado.
4. Comprar software de acuerdo a la metodología y a la infraestructura de la empresa.
5. Capacitar en el software.
6. Definir el plan de implementación.

#### **Los productos en el mercado**

Existe una variedad de más de 250 paquetes de administración de proyectos en el mercado de Estados Unidos y dependiendo de las habilidades del paquete es el costo del mismo.

Una tabla comparativa tomada de “PM Software, Possible Future Developments” del coloquio sobre PM Tools, IEE 18 de febrero de 1993, ejemplifica la magnitud de los productos en referencia a sus características y costos.

Estación	Tipo de planeador	Tipo de proyectos	Cantidad proyectos	Costos	Facilidad de uso	Flexibilidad
Main Frame	Planeador Regular	Proyectos Mayores	Muchos Proyectos	Muy caros	Dificiles de usar	Muy flexibles
Estación	Planeador Regular	Grandes Proyectos	Muchos Proyectos	Caros	No Amigables	Flexibles
PC Sist. Abierto	Planeador Regular	Proyectos Normales	Pocos Proyectos	No caros	Amigables	Poco Flexibles
PC Sist. Cerrado	Planeador Ocasional	Proyectos Chicos	Muy pocos Proyectos	Baratos	Amigables	Inflexibles

**Se recomienda el Microsoft Project 4.0**

Es un paquete diseñado para trabajar en ambiente Microsoft Windows, siendo una de las herramientas muy utilizadas para el administrador de proyectos, ya que se lleva en forma práctica y sencilla la planeación, programación, monitoreo y seguimiento de un proyecto.

**5.8. PRESUPUESTO DE COSTO**

**5.8.1. INTRODUCCIÓN**

El presupuesto o estimación de costo es la valorización del alcance técnico e indirecto de un proyecto.

**El proceso consiste en asignar un costo actual o vigente, analizando cada uno de los elementos de costo de cada concepto del alcance.**

**La elaboración del presupuesto es parte de la planeación del proyecto y sirve como un mecanismo de control, que da las bases desde las cuales los compromisos económicos reales pueden ser comparados, medidos, explicados y corregidos.**

**El objetivo es definir un monto total de inversión confiable que permita tomar la decisión de implementar un proyecto y posteriormente controlarlo.**

**En la parte de aprobación del proyecto el presupuesto juega un papel muy importante ya que el desglose que presenta permite evaluar y aprobar las distintas partidas del proyecto.**

**El presupuesto es una base estructurada para poder ejercer un buen control de costos del proyecto.**

**Para iniciar a preparar los presupuestos, es importante tener el DET Con numeración estándar y las documentaciones de alcance técnico e indirectos, es decir, un catálogo de cuentas y sub-cuentas, que nos permitan evaluar por centros de costo cada una de las partidas. Es muy común que el cliente desee identificar con claridad; cuánto le costó el edificio o el estacionamiento, junto o por separado. De igual forma, en el caso de un centro comercial, el desarrollador querrá saber; cuánto fue el costo del área común y locales comerciales, para así obtener una base clara de cobro o prorratio de los costos para cada uno de sus locatarios.**

**Así mismo, es importante que las partidas del presupuesto estén relacionadas a las partidas del programa de obra, para poder comparar en forma congruente el avance físico contra el avance económico de cada sección del proyecto.**

**Es necesario que el catálogo de cuentas sea revisado con la administración por parte del cliente, con quien se deberán conciliar los estados de cuenta que se van generando a través de la vida del proyecto. De esta manera, una vez establecidos los**



presupuestos y desglosados por cuentas, todos los contratos deberán ser codificados respetando las bases establecidas inicialmente, de tal manera que en forma clara y rápida, se puedan identificar desviaciones al presupuesto para así determinar e implementar la acción correctiva necesaria para el control, cuando aún hay tiempo de actuar y las soluciones son menos costosas.

**Algunas de las facilidades al establecer el presupuesto son:** conocer y analizar la información en un contexto general y particular, evaluar el comportamiento de cada partida para toma de decisiones, identificar claramente el costo de un área específica o de una especialidad, establecer parámetros históricos que sirvan como base para proyectos futuros, evaluar y proyectar con certidumbre el costo total del proyecto.

### **5.8.2. TIPOS DE PRESUPUESTOS**

El presupuesto es el monto máximo que el cliente está dispuesto a pagar, tanto por el diseño como por la construcción, siempre y cuando justifique económicamente la viabilidad de su proyecto.

El preparar los presupuestos, es una de las funciones más importantes y a su vez difíciles en la administración de proyectos, dado que requieren ser obtenidos antes de ejecutar el trabajo.

La necesidad de establecer un presupuesto inicia desde que el cliente estudia sus necesidades y prioridades, estableciendo el alcance del proyecto. Como se explicó anteriormente, el costo del proyecto está directamente relacionado a la definición del alcance de los trabajos, por lo que es de suma importancia el definir dicho alcance lo más preciso posible durante esta etapa de planeación.

Un verdadero control del presupuesto, en relación a cambios y aditivas, puede lograrse si el cliente se apoya, sobre todo al inicio, en profesionales tanto de diseño como construcción que conozcan de costos. Todos los integrantes, deben de estar consientes

que el costo estimado en ese momento, está basado en las condiciones prevalecientes de información disponible cuando el presupuesto fue preparado.

Cualquier presupuesto debe incluir un margen de tolerancia, basado principalmente en la información disponible al momento de estimar los costos.

Dado que a medida que se van desarrollando el diseño, como los dibujos de ingeniería el nivel de información es mayor, debemos estimar un margen de contingencia (imprevistos) cada vez menor.

#### **Presupuesto orden de magnitud:**

- Dar una idea de qué orden sería el monto a invertir y con ello decidir si conviene seguir con la etapa de estudio preliminar desarrollando ingeniería de alternativas.

#### **Insumos en orden de magnitud:**

- Ideas o croquis generales de en qué consiste el proyecto.
- El tipo de equipos principales requeridos.
- Cotizaciones preliminares.
- Probable localización.

#### **Presupuesto preliminar (paramétrico):**

Los presupuestos preliminares generalmente se preparan en las etapas tempranas del proyecto. Inicialmente le permiten al cliente saber si el alcance contemplado es económicamente viable. Una vez encaminado el proceso de diseño, se actualizan los presupuestos para efectos de control. Esto provee retroalimentación a los proyectistas para mantener los alcances dentro de presupuesto.

Propósito: seleccionar la mejor alternativa y decidir avanzar en el estudio.

**Información disponible:** es el caso cuando sólo contamos con la idea general del proyecto. Aún no se conocen las áreas y los sistemas constructivos ni se cuenta con los estudios preliminares (mecánica de suelos, topografía, hidrología, etc.).

**Base para elaborarlo:** se parte de información global de proyectos anteriores utilizando entre otros métodos costos paramétricos o índices para el tipo de edificación y se consideran porcentajes globales del costo de la edificación para obtener las partidas de diseño/construcción, trámites/permisos/licencias, estudios preliminares, etc.

**Margen de contingencia:** varía entre un 25% y 30%, dependiendo de la similitud de la información existente.

**Insumos indispensables:**

- Alternativas a considerar.
- Diagrama de flujo o proceso preliminares.
- DET preliminar.
- Dibujos y especificaciones preliminares.
- Cotizaciones preliminares.
- Documentación preliminar del alcance de directos.
- Documentación preliminar de indirectos.
- Principales estrategias de realización del proyecto.

**Presupuesto definitivo (catálogos de conceptos, cotizaciones y análisis de precios unitarios):** tan pronto se empieza a obtener información detallada y se obtienen los catálogos de conceptos, cuantificaciones y especificaciones técnicas, se revisan los presupuestos hasta llegar a establecer el presupuesto base que serán los parámetros contra los cuales se evaluará el proyecto.

**Propósitos:**

- Base para el análisis final de factibilidad económica.
- Decidir la autorización de inversión definitiva.
- Estructurar el presupuesto base del control de costos.
- Soportar la contratación de:
  - Fabricación de equipos.
  - Obras de construcción e instalaciones.

**Información disponible:** se refiere cuando la información que se tiene en planos se encuentra al 100%. Esto es, planos constructivos, catálogos de conceptos, especificaciones técnicas, etc.

**Base para elaborarlo:** en base a dicha información, se prepara un presupuesto tomando como base tanto los precios unitarios de mercado actual como precios actualizados de acuerdo a proyectos previos. Este presupuesto nos sirve para establecer un parámetro antes de concursar la obra y tomar decisiones sobre el tipo de contratación a seguir.

**Margen de contingencia:** varía entre un 10% y 15%, dependiendo de la similitud de la información existente.

**Insumos Indispensables:**

- Alcance del proyecto (DET).
- Diagramas de proceso, manejo de materiales, de flujo y diagrama unifilar.
- Arreglos generales de equipo y sistemas auxiliares y de servicios.
- Ingeniería de detalle, cotizaciones definitivas.

- Bases y estrategias administrativas y de construcción del proyecto.
- Especificaciones de equipo principal.
- Solución de interferencias.
- Documentación del alcance técnico.
- Documentación de indirectos.

### **5.8.3 ELEMENTOS DEL COSTO**

Los costos en proyectos de construcción se dividen en costos directos y costos indirectos. Los costos directos son los conceptos que quedarán permanentemente instalados en la construcción del proyecto, por ejemplo:

- Movimientos de tierra.
- Cimentaciones.
- Pavimentos.
- Estructuras de concreto o acero.
- Pisos, muros y techos.
- Acabados.
- Equipos.
- Tubería.
- Muebles.
- Etc.

Los costos indirectos son todos los conceptos que no quedarán instalados en la construcción y que se requieren para ejecutar el proyecto, por ejemplo:

- Nómina del equipo del proyecto.
- Dibujos de ingeniería.
- Supervisión de obra.
- Gastos de viaje y viáticos.
- Gastos de hospedaje.
- Estudios y asesorías.
- Instalaciones provisionales.
- Mobiliario y equipo de oficina.
- Gastos de vehículos de proyectos.
- Permisos y contratos de servicios.
- Etc.

Los costos directos están integrados por los siguientes elementos:

- **Equipo o material.** Valor del equipo o material en la planta del fabricante o en el local del distribuidor.
- **Flete.** Valor de la transportación tanto extranjera como nacional de un equipo o material, desde el origen hasta la obra de construcción. El método rápido de cálculo es:  

$$\text{Flete extranjero} = 10\% \text{ del valor del equipo o material.}$$

$$\text{Flete nacional} = 4\text{-}6\% \text{ del valor del equipo o material.}$$
- **Gastos e impuestos de importación.** Valor de los servicios de un agente aduanal para tramitar la importación de un equipo o material, así como el valor de los impuestos de importación a pagar en la Secretaría de Hacienda y Crédito público. El método de cálculo es:  

$$\text{Servicios del agente aduanal} = 0.8\% \text{ del valor factura, más gastos reembolsables comprobados.}$$

**Impuesto ad valorem = 20% máximo del valor de la factura, más el valor del flete extranjero.**

**En cada caso se tendría que verificar el % ad valorem de cada equipo o material, hay equipos materiales exentos de pago.**

- **Montaje.** Valor de la mano de obra directa necesaria para instalar en la obra el equipo o material. El método rápido de cálculo es:

**El No. de H-H (horas-hombre) requeridas multiplicadas por el costo integrado de cada H-H.**

**El costo integrado de la H-H se refiere a la integración de todas las prestaciones e impuestos que se le cargan al salario base de cada trabajador como son prima de vacaciones, aguinaldo, AFORE, IMSS, ISR, etc.**

- **Grúas y equipos de montaje.** Valor del equipo de construcción necesario para ejecutar los montajes de equipos o materiales, así como para realizar las actividades del movimiento de tierras y pavimentación. El método rápido de cálculo es:

**Para el caso de montaje del equipo o material se puede usar un factor que varía entre 20 y 35% del costo del montaje.**

**En el caso de movimientos de tierra y pavimentación calcular el número de H-M (horas máquina) necesarias para cada actividad y multiplicarlas por el valor de cada H-M, de cada uno de los equipos requeridos.**

- **Consumibles.** Valor de los materiales consumibles, como grasa, estopa, soldadura, gases, cintas de aislar, cartón, plástico, etc. Necesarios para efectuar los montajes del equipo y materiales. El método rápido de cálculo es:

**0.5% del valor del equipo o material.**

- **Materiales menores.** Valor de los materiales menores, como tornillos, empaques, ductos, piezas menores de ajuste en el montaje del equipo que no quedaron documentadas. El método rápido de cálculo es:

**5% del valor de los equipos y materiales.**

**En los costos indirectos sus elementos de costo no son controlables en el proyecto, por lo tanto no los analizaremos.**

#### **5.8.4 PARTES DE UN PRESUPUESTO DE COSTO**

**Para tener un presupuesto de costo confiable es necesario dividirlo para tenerlo bien organizado y documentado con los insumos que sirvieron de fuente para valorizar el proyecto, los presupuestos de costo tiene al menos las siguientes partes:**

- 1. Narrativo de alcance.** Esta sección es un resumen explicativo en que describe en qué consiste el proyecto, los directivos de la empresa que aprueban el proyecto, no tienen el tiempo para ver todos los dibujos del proyecto, por lo tanto es necesario hacer una síntesis del proyecto, incluyendo un diagrama de proceso que contenga los equipos o instalaciones principales del proyecto.
- 2. Bases y consideraciones.** En esta sección se describen todos los insumos que se tienen para elaborar el presupuesto, así como dejar bien claro los conceptos que no están bien definidos o soportados y que pudieran causar alguna variación fuerte.

**Las principales bases de un presupuesto son el DET, las estrategias administrativas y constructivas, los dibujos de ingeniería, los catálogos de conceptos y las cotizaciones de equipos y materiales.**

**Las consideraciones más importantes en un presupuesto son, lista de partidas no incluidas, equipos y materiales usados o relocalizados, costos base a que fecha, paridades de monedas, tiempos extras considerados, actividades bajo paro de planta, costos no incluidos como IVA, escalación, capital de trabajo, financieros, preoperación, adiestramiento, etc.**



- 3. Resúmenes de costo.** En esta sección el presupuesto total se presenta en distintos resúmenes para ir apreciando cómo se descompone el costo en los niveles de por áreas, sistemas y sub-sistemas.

En las tablas Nos. 7 y 8 se ejemplifican los resúmenes de un proyecto.

- 4. Tablas de elementos de costos.** En esta sección se presenta cada uno de los elementos del costo del proyecto sumariados por sistema y por área.

Esta información es muy útil para conocer por ejemplo el total de fletes o montaje de un proyecto a nivel total, área o subsistema.

En la tabla No. 9, se expresa un ejemplo.

- 5. Desglose del costo directo.** En esta sección se presenta valorizado el catálogo de conceptos técnicos. Como se puede apreciar en la tabla No. 10, cada uno de los conceptos aparece con su código del DET, su precio en moneda nacional o dólares, dependiendo del caso, y sus H-H de montaje, también se aprecian los factores de fletes, gastos e impuestos de importación, montaje, renta de equipo de construcción, consumibles y materiales menores.

Para proteger la inversión de efectos devaluatorios es muy importante mantener en dólares todos los conceptos que sean extranjeros; en caso de que sean de otros países diferentes a Estados Unidos de América, se recomienda convertir también a dólares americanos ya que es la moneda que está ligada a nuestra economía.

- 6. Desglose del costo indirecto.** En esta sección se presenta valorizado el catálogo de conceptos indirectos.

Como se puede apreciar en la tabla No. 11, cada uno de los conceptos aparece con su código del DET, sus precios en moneda nacional o dólares, dependiendo del caso, el formato tiene una columna para comentarios.

Al igual que el costo directo, es muy importante mantener los conceptos extranjeros en dólares americanos.

**7. Análisis de precios unitarios.** Lo ideal en cada presupuesto es que cada costo tuviera su análisis de precios, como soporte de confiabilidad.

El objetivo es desglosar a detalle, todos los componentes de los precios, indicando unidades, cantidades y rendimientos. Es conveniente tomar en cuenta los parámetros de costo distintos de cada región del país. En la tabla No. 12, se aprecia un ejemplo de la tarjeta de análisis de precios unitarios.

En los contratos a precios unitarios, es indispensable exigirselos a los contratistas, para poder analizar aumentos de precios en materiales principalmente.

### **5.8.5 FLUJO DE EFECTIVO**

Al establecer un presupuesto, se determinan los montos asignados a cada partida (ver Tabla No. 13). Dicho presupuesto se ejercerá a través de la vida del proyecto en función al programa. La disposición del dinero a través del tiempo tiene una singular importancia, principalmente fundamentada en las razones que se presentan a continuación:

- El dinero tiene un costo financiero a través del tiempo.
- Disponibilidad de recursos (préstamos, propios, etc.).
- Costo de oportunidad del dinero asignado a ciertas actividades.
- Necesidad real de terminar anticipadamente.
- Otras.

Entendiendo el efecto tanto financiero como de oportunidad y disponibilidad del dinero, establecemos la importancia de optimizar su utilización durante la vida del proyecto. Para esto, la ruta crítica nos ayuda a identificar cuándo es requerido erogar los anticipos y pagos de avance para construcción, suministros, etc.

Al igual que se actualiza la información de cada actividad en función de los acontecimientos reales, así también deberá actualizarse la programación de las necesidades de pago a través del tiempo.

TABLA No. 7

27/Julio/1996

PRESUPUESTO DEFINITIVO DE COSTO

PROYECTO 9671

DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA

-RESUMEN POR AREA-

PARIDAD = 7.7 \$/DLS.

AREA No.	DESCRIPCION	PESOS	DOLARES	TOTAL EN DOLARES
1	Manejo de maíz	1'052,830.76	24,231.36	160,962.64
6	Obra eléctrica	157,723.00		20,483.51
7	Obra civil	173,225.00		22,496.75
9	Total costo directo	1'383,778.76	24,231.36	203,942.90
	Total costo indirecto	143,812.28		18,676.92
	Total costo imprevistos (10%)	152,759.10	2,423.14	22,261.98
	Gran Total	1'680,350.14	26,654.50	244,881.80
	Elaboró	Revisó		Aceptación
	Jefe de Presupuestos	Gerente de Proyecto		Cliente





TABLA No. 10

DESGLASE DEL COSTO DIRECTO										HOJA 1 DE 1			
PROYECTO:		DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671)										ING.	PPTO.
AREA:		MANEJO DE MAIZ ( 1) FECHA:										07/10/96	07/20/96
SISTEMA:		DESCARGA MAIZ POR CAMION ( 01) ELABORO:										OO	03
SUBSISTEMA:		TOLVAS Y TRANSPORTADORES ( 03) DIB. #										CZA	AAB
PARIDAD: 7.70 \$/DLS.										FECHA: REVISON: REVISO:			
EEP	PRT	MAT PZA ACT	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	MARCA, EQ. O MATERIAL	UNI- DAD	CANTI DAD	PRECIO UNITRIO		VALORES EN:		H-H MONTAJE		
							M.N.	DOLARES	M.N.	DOLARES			
501	0	00	TOLVA METALICA DE AC. AL CARBON	A-36	KG	2750	15.00		41,250.00				
631	0	00	TRANSPORTADORA DE CADENA										
			CURVO 17X17 DE 10' + 21'-3"										
			ANGULO= 45°, 150 TPA, 15 HP	RILEY	PZA	1		11,691.60		11,691.60		112	
801	0	00	FLETE EXTRANJERO		%	10		11,691.60		1,169.16			
811	0	00	GASTOS E IMPTOS. DE IMPORTACION		%	7	99,027.85		6,931.85				
821	0	00	FLETE NACIONAL		%	6	131,275.32		7,876.52				
851	0	00	MONTAJE CONTRATISTA		H-H	112	35.00		3,920.00				
861	0	00	RENTA DE GRUA		%	25	3,920.00		980.00				
871	0	00	MATERIALES CONSUMIBLES		%	0.5	131,275.32		656.38				
881	0	00	TORNILLOS, EMPAQUES Y										
			MATERIALES MENORES		%	5	131,275.32		6,563.77				
TOTAL HOJA # 1										68,178.52	12,860.76	112	
TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS										68,178.52	12,860.76	112	
TOTAL SISTEMA EN DOLARES										21,715.11			

TABLA No. 11

DESGLASE DEL COSTO INDIRECTO												HOJA 1 DE 1	
PROYECTO:		DESCARGA DE MAIZ, CHIHUAHUA (9671)											
AREA:		INDIRECTOS ( 9)											
SISTEMA:		INGENIERIA ( 02)											
		FECHA:		PPTO'S		REVISON:		PPTO'S		DEPTO.		PPTO'S	
		ELABORO:		CCM		RIR		07/08/96		CZA		00	
		PARIDAD:		7.70		\$/DLS.		07/11/96		07/23/96			
EEP	ACT.	DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNI-DAD	CANTIDAD	PRECIO M. N.	UNITARIO DOLARES	\$ VALORES EN M. N. DOLARES		CONSIDERA-CIONES				
911	000	ING. CIVIL	H-H	80	40.00		3,200.00		2 PLANOS				
913	000	ING. MECANICA	H-H	160	47.00		7,520.00		4 PLANOS				
914	000	ING. ELECTRICA	H-H	80	39.00		3,120.00		2 PLANOS				
934	100	CONTRATACION DE DIBUJOS CIVILES	PZA	2	1,500		3,000.00						
934	600	CALCULO DE VOLS. DE OBRA	H-H	50	50.00		2,500.00		-OBRA CIVIL-				
937	100	ESTUDIO MEC. SUELOS	M <sup>2</sup>	2400	6.00		14,400.00		SONDEOS				
937	200	EST. TOPOGRAFICO	M <sup>2</sup>	2,400	4.50		10,800.00						
				TOTAL HOJA #1									
				TOTAL SISTEMA EN AMBAS MONEDAS		44,540.00							
				TOTAL SISTEMA EN DOLARES		44,540.00		5,784.42					

TABLA No. 12

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO	FECHA:
OBRA:	
UBICACION:	CONTRATISTA:

CATALOGO DE ACABADOS	EEP	UNIDAD M <sup>2</sup>
Suministro y colocación de piso antiderrapante de 30x30 mca. Interceramic, Cozumel de 1ª calidad, incluye empastado, material, cortes, emboquillados, desperdicios, material de fijación, trazo y limpieza del área retirando escombros fuera de la obra.		

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CEMENTO GRIS	KG	0.0200	\$25.22	\$ 0.50
ARENA No. 4	M <sup>3</sup>	0.050	\$36.67	\$ 1.83
PISO ANTIDERRAPANTE 30x30	M <sup>2</sup>	1.00	\$53.71	\$53.71
CEMENTO CREST -blanco	KG	0.43	\$1.26	\$ 0.54
BOQUI-CREST	KG	0.43	\$2.00	\$ 0.86
TOTAL DE MATERIALES				\$57.44

MANO DE OBRA	UNIDAD	REND.	PRECIO	IMPORTE
ALBAÑIL + AYUDANTE	M <sup>2</sup>	1.00	\$7.00	\$7.00
PISERO + AYUDANTE	M <sup>2</sup>	1.00	\$10.00	\$10.00
TOTAL DE MANO DE OBRA				\$17.00

EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	PZA.	0.00	\$0.00	\$0.00
TOTAL EQUIPO:				\$0.00

HERRAMIENTA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HERRAMIENTA MENOR	%	4.00	\$17.00	\$0.68
TOTAL HERRAMIENTA				\$0.68

	COSTO DIRECTO:		\$75.12
	INDIRECTO 20%		\$15.02
	UTILIDAD 10%		\$ 9.01
PRECIO UNITARIO			\$99.15



TABLA No. 13

FLUJO DE EFECTIVO, PROYECTO DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA (9671)										25/Jul/196
- VALORES EN DOLARES-										
AREA	DESCRIPCION	PRESUPUESTO	1	2	3	4	5	6	7	8
1	MANEJO DE MAIZ	160,963.00		48,289		64,385		24,144		24,145
6	OBRA ELECTRICA	20,484.00					6,145		6,145	8,194
7	OBRA CIVIL	22,497.00	6,749	1,575	3,150	4,725	3,150	1,575	786	787
9	INDIRECTOS	18,677.00	2,335	2,335	2,335	2,335	2,335	2,335	2,333	2,334
	IMPREVISTOS	22,262	908	5,220	549	7,145	1,163	2805	926	3,546
	TOTALES	244,882	9,992	57,419	6,304	78,590	12,793	30,859	10,190	39,006

# **CAPÍTULO 6**

## **EJECUCIÓN DE PROYECTOS**

### **6.1. REQUISICIÓN DE COMPRA**

La etapa de ejecución de un proyecto empieza con la autorización de las requisiciones de compra (ver formato en tabla No. 14 )

La requisición de compra es un documento de control en donde se especifica claramente:

- El suministro requerido.
- Fecha en que se necesita.
- Qué parte del proyecto (DET).
- Quién lo requiere.
- Quién lo autoriza.

Cualquier erogación que el proyecto vaya a realizar, debe de tener una requisición con una numeración consecutiva por cada proyecto, para poder controlar desde boletos de avión, pago de nóminas, pago de rentas, compra de lápices, hasta la compra del equipo principal, así como también el pago de fletes y gastos de importación de los equipos y materiales.

TABLA No. 14 REQUISICION DE COMPRA

DEPARTAMENTO SOLICITANTE: INGENIERIA MECANICA										FECHA DE ELABORACION: 13 / MAY / 87		
PROYECTO <input checked="" type="checkbox"/> DESCARGA DE MAIZ CHIHUAHUA (8671) ORDEN DE FABRICACION <input type="checkbox"/> DEPARTAMENTO <input type="checkbox"/>										FORMA DE ENTREGA: PARCIAL <input type="checkbox"/> TOTAL <input checked="" type="checkbox"/>		
PROVEEDOR:										ORDEN DE COMPRA No.		
PROY. Q. NÚM.	ASIGN. DE BUDGETO	S. RIZ	ELEMENTO FAMILIA E-CUENTA	CONC. S.S. CUENTA	CANT	UNID AD	D E S C R I P C I O N			PROV. 1	PROV. 2	PROV. 3
1 8671	1-01	1-03	631 0-00	1	PZA		CURVED INCLINED DRAG CONVEYOR ON A 45° INCLINE ACCOR- DING TO FOLLOWING DATA:			11,691.6	12,730.00	10,535.00
							CAPACITY.- 160 MTPH					
							HORIZONTAL TROUGH LENGTH.- 10 feet					
							SLOPED TROUGH LENGTH.- 21 feet - 3 IN.					
							MATERIAL HANDLED.- Corn (40 lbs/cu. ft.)					
							MATERIAL OF CONSTR.- Galvanized X Pained Steel 21 Sheet					
							ACCESSORIES REQUIRED:					
							- Drive					
							- 84-8888 Inlet Hopper of 7'-0" long x 6'0" wide.					
PROVEEDORES SUGERIDOS:												
PROVEEDORES												
PALEY												
UNO: Descarga de maíz.												
PRESUPUESTO : 11,691.60 DLS.												
PROVEEDORES SUGERIDOS:												

SOLICITADO POR	AUTORIZACION POR CONTROL DE COSTOS	AUTORIZADO POR ORIENTE DE PROTECTOR	RECIBIDO DEPTO. DE COMPRAS
----------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

**Quién elabora las requisiciones de compra:**

- **Ingeniería.** Debe tramitar todas las requisiciones de equipo y materiales permanentes en el proyecto, así como los distintos estudios para desarrollar los dibujos y especificaciones.
- **Construcción.** Debe tramitar todas las requisiciones relacionadas con los contratos de obra, control de calidad de obra y rentas de equipo para montajes, así como materiales menores de campo.
- El resto de las requisiciones como papelería, personal, viajes, equipos de oficina, serán tramitadas por cada departamento.

## **6.2. ABASTECIMIENTOS**

### **6.2.1. INTRODUCCIÓN**

Los suministros forman parte del proceso productivo de los proyectos, es decir, en todo proyecto se requiere diseñar la Ingeniería Básica; especificar la Ingeniería de Detalle; adquirir los bienes y servicios (suministro) para su instalación; e instalar el equipo como parte de Construcción.

El suministro de Proyectos persigue como finalidad abastecer oportunamente los bienes o servicios requeridos de tal manera que reúnan las condiciones de cantidad, calidad, tiempo y costo adecuados para hacer posible el desarrollo de los Proyectos.

Los bienes pueden ser materiales, equipo, estructuras, etc., que se adquieren por medio de la orden de compra.

Los servicios pueden ser de Ingeniería o de Construcción y se adquieren a través de un contrato.

Es muy importante contemplar una planeación para este proceso de acuerdo a lo siguiente:

### **Planeación de compras**

- **Evaluar alternativas de hacer/comprar.**
- **Especificaciones de las compras más importantes.**
- **Plan de compras (fechas importantes y actividades críticas).**

### **Planeación de cotizaciones y concursos**

- **Elaborar documentos para concursos.**
- **Validar criterios de evaluación de propuestas y su logística.**
- **Selección de tipos de contrato.**
- **Hacer listado de posibles proveedores.**
- **Enviarles información del proyecto y solicitarles sus curriculum.**
- **Restricciones de proveedores y contratistas.**

Para poder desarrollar efectivamente el suministro de proyectos, se tienen como herramientas de apoyo administrativo. Los siguientes procedimientos.

### **6.2.2. CONTROL DE REQUISICIONES.**

**Objetivo:** Proporcionar una manera uniforme para solicitar la adquisición de los bienes o servicios necesarios durante el desarrollo de los proyectos.

**Procedimiento:**

- **La descripción del bien o servicio debe ser completa y clara.**
- **El número de folio de las requisiciones debe ser la numeración asignada para proyectos.**

- La cuenta y descripción deben ser congruentes con del DET y el catálogo de cuentas en el presupuesto.
- Sólo debe aparecer un equipo por requisición. En los sistemas y sub-sistemas que tengan más de una cuenta y conceptos del mismo género, se debe anexar por separado la relación de cada cuenta y descripción correspondiente.

#### **Responsabilidades:**

- El Gerente de Proyecto debe asegurarse de que se cumplan los criterios mencionados.
- El solicitante debe acompañar la requisición con la documentación necesaria para soportar la labor de adquisición.
- Control de costos debe asegurarse que exista presupuesto del bien o servicio por adquirirse y que esté dentro del presupuesto autorizado.

#### **Eventos principales:**

1. El solicitante elabora la requisición y procede a obtener la aprobación de acuerdo al presupuesto autorizado.
2. Control de Costos aprueba la requisición, siempre y cuando esté respaldada dentro del presupuesto.
3. El solicitante obtiene la autorización de la requisición, del gerente de proyecto, de acuerdo a la tabla de niveles, y la entrega al Jefe de Abastecimiento del Proyecto.
4. El Jefe de Abastecimiento del proyecto verifica que la requisición venga correctamente y la asigna al negociador más adecuado, quien será responsable de realizar la adquisición.

### **Seguimiento de Requisiciones:**

**Dar seguimiento es conocer su estado de avance. Algunos de los estados típicos del avance de una requisición, que es necesario controlar son:**

- **Pendiente de autorizar.**
- **Pendiente de asignar negociador.**
- **Pendiente de recibir permiso de importación.**
- **Pendiente de autorizarse la tabla comparativa.**
- **Pendiente de colocar Pedido o Contrato.**
- **Pendiente de expeditar.**
- **Pendiente de llegar al almacén.**
- **Etc.**

**Un proyecto requiere conocer oportuna y verazmente el estado que guardan sus requisiciones así como las proyecciones de fechas de ocurrencia de las siguientes etapas de avance, para actualizar sus programas de actividades.**

**Con relación a la administración de la función de Abastecimiento se requiere conocer algunas estadísticas del tipo:**

- **Cargas de trabajo por proveedor, por negociador, por tipo de adquisición;**
- **Requisiciones pendientes de surtir, vencidas o pendientes de vencer.**

**El objetivo en cada empresa es diseñar un sistema de requisiciones que tuviera las siguientes características:**

- **Tener una base de datos única que además de eliminar redundancias de los datos almacenados, asegura una gran constancia.**

- En lugar de capturar varias veces el mismo documento en diferentes sistemas, se captura una sola vez.
- Tener una interdependencia al trabajar en equipo, y al compartir la información en todas las áreas involucradas.
- Por la integración misma del sistema, se permita optimizar la operación con un mínimo de recursos.
- Que el seguimiento sea desde que se elabora y autoriza la requisición, hasta que el equipo o material solicitado es entregado en el almacén de proyectos.

#### **Consultas de Requisiciones en Pantalla de Computadora.**

- Consulta de requisición: Que proporcione el estado que guarda la requisición, información de compromisos, erogaciones a la fecha y avance en el trámite de importación.
- Consulta requisiciones por pedido: Muestra las requisiciones que fueron colocadas en un mismo pedido, incluyendo los valores para cada cuenta.
- Consulta general de materiales: Es aplicable a todos aquellos artículos que se tendrán en inventario en el almacén de Construcción. En esta aplicación se muestran las requisiciones que están pendientes de surtir para cada artículo.
- Consulta para surtir materiales: Se utiliza para saber si una orden de consumo podrá ser surtida en su totalidad.

#### **Reportes de Requisiciones por Computadora.**

- Reporte de estado de suministros: Muestra los datos más relevantes del estado de cada requisición.
- Reporte de importaciones: Muestra para cada requisición la información sobre el avance de los trámites de la importación.



- **Reporte de seguimiento de compromisos:** Muestra todo el detalle de los valores de cada requisición dentro de su respectiva cuenta. También informa el valor a nivel Tabla Comparativa y a nivel Pedido o Contrato.
- **Reporte de entradas al almacén:** Muestra los artículos recibidos en un período dado, para cada cuenta.

### **6.2.3. COTIZACIONES**

**Objetivo:** Proporcionar una manera efectiva para solicitar cotizaciones a los proveedores o contratistas de los bienes o servicios.

**Procedimiento:**

- El negociador deberá considerar a los proveedores o contratistas que sugiera el solicitante.
- El negociador al invitar a concursar a los proveedores o contratistas debe considerar su especialidad, capacidad de producción o servicio, su experiencia con la empresa (si la ha habido) y sus compromisos actuales.
- El negociador al invitar a concursar a los proveedores o contratistas debe considerar los criterios establecidos por la Gerencia Legal Laboral de la empresa cuando se esté adquiriendo un servicio.

**Responsabilidades**

- El negociador, deberá solicitar las cotizaciones en base a la requisición del solicitante y a través de la forma de cotizaciones.
- El solicitante deberá acompañar dicha requisición con la documentación necesaria que sirva como soporte para la labor de la adquisición.

**Eventos principales:**

1. El negociador recibe la requisición.

2. **Selecciona concursantes.**
3. **Elabora las solicitudes de cotización y las envía a los proveedores o contratistas.**
4. **Recibe las cotizaciones.**
5. **Envía al solicitante la parte técnica de las cotizaciones si se requiere Tabla Comparativa Técnica.**
6. **En caso de ser necesario, aclara las dudas de la cotización.**

Una cotización describe el producto, refleja un precio, determina una fecha de entrega, así como los términos de venta y pago. Ya que podemos no estar familiarizados con el producto, la descripción debe ser detallada completamente. La cotización debe considerar al menos los siguientes 15 puntos:

1. **Nombre y dirección del comprador.**
2. **Número de referencia y fecha de solicitud de cotización.**
3. **Lista de los productos requeridos y una breve descripción.**
4. **Precio de cada uno de los artículos (ítem) donde se especifique si estos son usados o nuevos y una cotización en moneda nacional para los proveedores mexicanos y en moneda de curso legal del país de donde es originario el proveedor.**
5. **Peso neto y bruto (en unidades métricas).**
6. **Volumen total y dimensiones (en unidades métricas) empacadas de acuerdo a nuestras necesidades. (De exportación si es un proveedor extranjero).**
7. **Descuento, si es aplicable.**
8. **Punto de entrega.**
9. **Términos de compra.**
10. **Términos de pago.**
11. **Seguro y costos de embarque.**

12. **Período de validez de la cotización.**
13. **Cargos totales pagaderos por el comprador.**
14. **Fecha estimada de embarque.**
15. **Fecha estimada de llegada.**

Existen otros costos que debemos tomar en cuenta al momento de cotizar, estos pueden ser:

- **Costos de viaje.**
- **Costos de comunicación**
- **Costo del material en tránsito.**
- **Costo de ensamble.**
- **Costo de seguro.**
- **Costo de crédito.**

Cada uno de ellos tendrá un peso específico en el momento en el que debemos decidir a quién colocaremos el pedido.

### **Fuentes de información para obtención de proveedores.**

Muchas veces nos vemos en la necesidad de adquirir un producto de los cuales ya bien, existe una gran oferta o no hay oferta aparente.

En ambos casos nos encontramos en la disyuntiva o de conocer qué fabricante nos otorga una mejor calificación de calidad, seriedad, disponibilidad y confiabilidad del bien o servicio.

Podemos acudir en el caso de que el material sea de origen nacional, a las diferentes asociaciones de productores como son la Cámara Nacional de Comercio, la Cámara de la Industria de la Transformación, o las organizaciones por sector como la Cámara de Productores de Acero (CANACERO).

En los casos en que los equipos o materiales sean de origen extranjero, acudamos a las diferentes embajadas y consulados donde existe un departamento de información e intercambio comercial, así mismo las organizaciones gubernamentales como las Secretaría de Comercio y Fomento Industrial a través de su área de Comercio Internacional, puede ser útil para localización de proveedores.

Los bancos, tienen a su alcance mucha información que pueden estar en posición de compartir, por lo que es también una buena idea el buscar datos del comportamiento de proveedores para conocer su confiabilidad y reputación.

#### **6.2.4 TERMINOS DE COMPRA O VENTA (INCOTERMS)**

Con el objetivo de evitar malos entendidos y para facilitar las cotizaciones para el comercio internacional, se crearon hace varios años estos Términos de Comercio Internacional.

Se trata básicamente de 13 términos, que se utilizan en los contratos, para delimitar hasta dónde llegan los derechos y obligaciones del importador y del exportador al realizar una compraventa internacional.

A continuación se presenta la lista de los trece Incoterms, que fueron modificados en 1990; siendo los primeros los que implican una menor responsabilidad para el exportador.

**EXW, (Ex Works), En la Fábrica:** En esta modalidad, el vendedor entrega los productos en la fábrica o en el lugar convenido con el importador, de quien dependerá elegir el medio de transporte y todos los gastos y riesgos del tránsito de la mercancía en las condiciones acordadas, en cuanto a calidad, peso, empaque, medidas, entre otras.

**FCA, (Free Carrier), Libre Transportista:** El comprador escoge el medio de transporte y paga el flete principal. El vendedor cumple con su responsabilidad cuando entrega la mercancía al transportista en el lugar convenido. Los gastos de transporte y

seguro, así como los riesgos corren por cuenta del comprador una vez que se entrega la mercancía.

**FAS, (Free Alongside Ship), Libre al Costado del Barco:** La obligación del vendedor es la de entregar la mercancía al costado del buque, o sobre el muelle, en el puesto de embarque convenido. Los gastos de transporte y seguro, así como los riesgos de daño de la mercancía son por cuenta del comprador una vez que se ha entregado. Este Incoterm es de uso exclusivo para transporte por vías acuáticas.

**FOB, (Free On Board), Libre a Bordo:** La obligación del vendedor es la de entregar las mercancías a bordo del buque, en el puerto convenido. El vendedor también es responsable de los trámites de la aduana de exportación, así como de la carga de las mercancías al buque. El comprador paga el flete y el seguro, además de correr con el riesgo de pérdida o daño de las mercancías una vez puestas a bordo. Este Incoterm también es exclusivo para transporte marítimo.

**CFR o C&F (Cost and Freight), Costo y Flete:** El vendedor escoge la línea naviera paga la carga de la mercancía al buque y los trámites de exportación, así como el flete marítimo al puerto convenido. Los riesgos de daño o pérdida de las mercancías, así como todo incremento en los gastos, son transferidos al comprador cuando la mercancía cruza la borda del buque en el puerto de embarque.

**CIF, (Cost Insurance and Freight), Costo, Seguro y Flete:** Las obligaciones del vendedor son las mismas que en CFR, pero además habrá de pagar el seguro de las mercancías durante el transporte. Aunque el vendedor contrata y paga el seguro, la mercancía viaja al riesgo del comprador, quien es el beneficiario de la póliza por designación directa o por el carácter transferible de la misma. Sólo para transporte marítimo.

**CPT, (Carriage Paid To), Transporte pagado hasta:** El vendedor paga el flete de las mercancías hasta el destino convenido y lleva a cabo los trámites aduaneros de

**exportación. Los riesgos de pérdida y daño pasan al comprador desde el momento que la mercancía es entregada a la custodia del transportista. Para todo tipo de transporte.**

**CIP, (Carriage and Insurance Paid To), Transporte y Seguro Pagado hasta: El vendedor tiene las mismas obligaciones que bajo CPT, pero además paga el seguro de avería o pérdida de la mercancía durante el transporte. Para todo tipo de transporte.**

**DAF, (Delivered at Frontier), Entregado en Frontera: El vendedor se compromete a entregar la mercancía despachada en aduana para la exportación, en el lugar y punto convenido en la frontera, antes de la aduana del país destino. El vendedor asume los riesgos de daño y pérdida de la mercancía hasta el momento de entrega.**

**DES, (Delivered exShip), Entregado sobre el Buque: El vendedor escoge el barco, paga el flete y soporta los riesgos de transporte marítimo hasta el destino. Los gastos de descarga corren por cuenta del comprador. Sólo para transporte marítimo.**

**DEQ, (Delivered exQuay), Entrega sobre Muelle, Derechos pagados: El vendedor pone la mercancía a disposición del comprador sobre el muelle en el puerto destino, asumiendo hasta ese momento los gastos y riesgos inherentes a la misma. Debe obtener las licencias de exportación y de importación, pagando los derechos de aduana e impuestos exigibles a la importación. Si las partes desean excluir de las obligaciones del vendedor alguno de los costos a pagar en la importación, como por ejemplo el IVA, deberá establecerse una leyenda que lo indique, por ejemplo: "Delivered ExQuay, IVA, Unpaid", Entrega en el Muelle sin pago del IVA. Se utiliza sólo en transporte marítimo.**

**DDU, (Delivered Duty Unpaid), Entrega Derechos no Pagados: El vendedor entrega la mercancía cuando la pone a disposición del comprador en el lugar convenido del país de importación. El vendedor asume todos los riesgos y gastos hasta aquel punto, excluyendo los derechos e impuestos exigibles a la importación. El comprador deberá pagar cualquier costo adicional y absorber los riesgos causados por no liberar a tiempo las mercancías de importación. Se aplica a todo tipo de transporte.**

**DDP, (Delivered Duty Paid), Entrega Derechos Pagados:** El vendedor tiene las mismas obligaciones que en el DDU, pero además paga los derechos de la importación de la mercancía. Supone la mayor obligación y riesgos para el vendedor dentro de los Incoterms. No deberá utilizarse si el vendedor no está seguro de que obtendrá el permiso de importación. Es para todo tipo de transporte.

### **6.2.5. FINANCIAMIENTO DE LA COMPRA**

**Crédito directo:** Este caso es para los materiales que podemos requerir dentro de un proyecto en forma continua y que nos será proveído de acuerdo a cómo se utilice en la edificación o ensamble del proyecto, por lo que es muy natural que sólo nos detendremos para recordar y hacer la pregunta a quienes se encargan del manejo de los fondos en nuestra empresa ¿En caso de que los materiales los adquiriéramos de contado tendríamos algún beneficio y cuál será el costo de este beneficio?

Muchas veces encontramos cotizaciones que marcan un anticipo para el inicio de la efectividad de nuestro pedido, el costo financiero de ésta cantidad la tomaremos en cuenta para el cálculo del precio del bien tomando en cuenta los valores de los indicadores financieros ya sean nacionales o internacionales.

**Cartas de crédito:** Las cartas de crédito son un instrumento, que como su nombre lo indica, nos otorga el beneficio de utilizar un crédito, normalmente un banco, quien otorga una línea en contra de la cual se emite un instrumento llamado carta de crédito, donde, se responsabiliza del pago al proveedor de las facturas que amparan los materiales; los principales tipos de cartas de crédito son:

1. Confirmada.
2. Confirmada y avisada.
3. Confirmada, avisada e irrevocable.
4. Stand-by (de garantía).

Cada uno de estos servicios, tiene un costo adicional, los cuales deberán ser contemplados dentro del precio total de los bienes que queremos adquirir, por lo que es recomendable, para conocer los cargos que pagaremos mantener una relación estrecha con las áreas de finanzas.

El uso de las LC's (cartas de crédito por su nombre en inglés), es común en el comercio internacional y no tan común en el nacional, aunque también se presenta.

### **6.2.6. TABLA COMPARATIVA ECONÓMICA DE COTIZACIONES**

**Objetivo:** Proporcionar al Equipo de Proyecto la información más relevante para seleccionar los proveedores o contratistas que suministran los bienes o servicios para los proyectos.

**Procedimiento:**

- La existencia de una negociación previa es requisito para el desarrollo de la tabla comparativa.
- La tabla comparativa se debe manejar confidencialmente, esto se debe hacer con especial cuidado durante el proceso de negociación.

**Responsabilidades:**

- El negociador deberá elaborar la tabla comparativa y obtener la asesoría de Desarrollo Financiero cuando se trate de compras de equipo principal o servicios de Ingeniería, para efecto de analizar y diagnosticar el valor económico, riesgos cambiarios, etc.
- La Función de Ingeniería o Construcción (según sea el caso) debe elaborar la Tabla Comparativa técnica de aquellos bienes que por su naturaleza, así lo requieran.



**Eventos Principales:**

1. El negociador recibe las cotizaciones y las vacía en la forma de la tabla comparativa.
2. Si requiere transportación para hacer llegar el bien (y no está cotizada), el negociador obtiene el monto estimado de los fletes de parte de la función de tráfico.
3. Si lo que se desea adquirir es de importación, el negociador obtiene los datos de importación de la función correspondiente.
4. El negociador totaliza las cotizaciones de cada cotizante.
5. Si se trata de adquisición de equipos principales o servicios de Ingeniería por financiamiento, el negociador calcula el valor neto.
6. El negociador procede a realizar una comparación analítica de todos los cotizantes con el fin de recomendar al mejor; esta recomendación la entrega al Jefe de Abastecimiento del Proyecto.
7. El Jefe de Abastecimiento del Proyecto obtiene la aprobación del presupuesto por la función de Control de Costos.
8. El Jefe de Abastecimiento del Proyecto se reúne con el equipo de Proyecto para decidir a quién comprar.
9. Una vez decidido esto, se obtiene la firma de autorización de acuerdo a la Tabla de Niveles de autorización.
10. El Jefe de Abastecimiento del Proyecto entrega la Tabla Comparativa autorizada al negociador para que continúe con el proceso final de la negociación

Para poder realizar una buena selección del proveedor de un equipo necesario en nuestro proyecto, debemos realizar varios pasos:

1. Conocer realmente las especificaciones técnicas, de calidad y cantidad que necesitamos.
2. Buscar a los posibles vendedores de los productos, e investigar la reputación de los mismos.
3. Solicitar la cotización con la mayor información posible dentro de las especificaciones del material.
4. Revisar las ofertas de los candidatos.
5. Establecer cuáles son los gastos que afrontaremos en cada uno de ellos, de acuerdo a los términos de venta.

**Garantías:** Una vez hecho esto, las garantías de funcionamiento, servicio, posibilidad de encontrar refacciones en el mercado normal, y de no ser así las formas en que las mismas refacciones estarán a disposición de nosotros en el caso de alguna urgencia.

Es aconsejable en obtener una garantía por escrito para que tenga un peso específico en nuestra decisión de fuente de abastecimiento.

A continuación presentamos un ejemplo con tres (3) cotizaciones para elaborar una tabla comparativa.

## TRES COTIZACIONES PARA ELABORAR UNA TABLA COMPARATIVA

	ABC's Enterprises	Lord's Company	Manufactura Mexicana
Costo del material	USD 72,100	USD 68,500	\$675,000.00
Peso del material (kg.)	22,500	21,800.00	24,000.00
Volumen del material (m <sup>3</sup> )	142	139	155
Origen	USA	Inglaterra	México
Términos de venta	CPT Laredo, TX.	CIF Veracruz	FCA
Términos de pago	LCI, 120 días	LCI, 60 días confirmada y avisada	50% anticipo; 30% al entregar, 20% a 60 días
Costo de flete			
Extranjero	USD 2,820.00	USD 2,680.00	
Mexicano	\$4,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00
Costo de Agente Aduanal	250 USD + 0.62% + \$600	\$1200 + 0.62%	0.62%
Impuestos a la importación	18%	20%	20%
Carta de crédito:			
Avisada	1%	1%	1%
Avisada y Confirmada	1.50%	1.50%	1.50%
Avisada, confirmada e irrevocable	3%	3%	3%
Tasa de interés anual en:			
Pesos Mexicanos	30%	30%	30%
Dólares	16%	16%	16%
Maniobras de carga	USD 700.00	USD 700.00	USD 700.00
Maniobras de descarga	USD 800.00	USD 800.00	USD 800.00
Gastos de viaje	USD 10,000.00	USD 25,000.00	USD 3,000.00
Gastos de comunicación	USD 800.00	USD 1,300.00	USD 375.00
Anticipo			50%
Tiempo de entrega	12 semanas	10 semanas	10 semanas
Tiempo de tránsito	2 semanas	6 semanas	1 semana
Tiempo de instalación	2 semanas	2 semanas	2 semanas
Seguro	USD 1,200.00	USD 1,800.00	USD 950.00
Costo de ensamble	USD 6,000.00	USD 6,000.00	USD 7,800
Tipo de cambio \$8.10/1 U. S.			

Ver soluciones en Tabla No. 15

TABLA No. 15

EJEMPLO DE TABLA COMPARATIVA “RESUELTA”

	ABC's Enterprises	Lord's Company	Manufactura Metiscana
Costo del material	USD 72,100	USD 68,500	\$675,000.00
Peso del material (kg.)	22,500	21,800.00	24,000.00
Volumen del material (m3)	142	139	155
Origen	USA	Inglaterra	México
Términos de venta	CPT Laredo, TX	CIJ Veracruz	FCA
Términos de pago	LCL, 120 días	LCL, 60 días confirmada y avisada	50% anticipo; 30% al entregar, 20% a 60 días
Costo de flete			
Extranjero	USD 2,820.00	USD 2,680.00	
México	\$4,000.00	\$15,000.00	\$15,000.00
Costo de Agente Aduanal	250 USD + 0.62% + \$600	\$1200 + 0.62%	0.62%
Impuestos a la importación	18%	20%	20%
Costo de crédito:			
Avisada	1%	1%	1%
Avisada y Confirmada	1.50%	1.50%	1.50%
Avisada, confirmada e irrevocable	3%	3%	3%
Tasa de interés anual en:			
Pesos Mexicanos	30%	30%	30%
Dólares	16%	16%	16%
Maniobras de carga	USD 700.00	USD 700.00	USD 700.00
			\$83,333.33

TABLA No. 15

Mantióbras de descarga	USD 800.00	USD 800.00	USD 800.00	USD 800.00	USD 800.00	USD 800.00
Gastos de viaje	USD 10,000.00	USD 10,000.00	USD 25,000.00	USD 25,000.00	USD 3,000.00	USD 3,000.00
Gastos de comunicación	USD 800.00	USD 800.00	USD 1,300.00	USD 1,300.00	USD 375.00	USD 375.00
Anticipo					50%	
Tiempo de entrega	12 semanas		10 semanas		10 semanas	
Tiempo de tránsito	2 semanas		6 semanas		1 semana	
Tiempo de instalación	2 semanas		2 semanas		2 semanas	
Seguro	USD 1,200.00	USD 1,200.00	USD 1,800.00		USD 950.00	USD 950.00
Costo de ensamble	USD 6,000.00	USD 6,000.00	USD 6,000.00		USD 7,800.00	USD 7,800.00
Tipo de cambio \$8.10/1 U. S.						
Total		USD 187,305.92		USD 119,779.70		USD 98,110.19
Intereses	12 semanas (3 meses)	(USD 2,884.00)		USD 0.00 3 1/4 Meses		USD 3,385.42
				3/4 meses		USD 468.75
				1 1/4 Meses		(USD 520.83)
Total a pagar		USD 184,421.92		USD 119,779.70		USD 101,495.60

## **6.2.7. ORDEN DE COMPRA**

La documentación oficial para la contratación de un servicio o la compra de un bien, es la “Orden de Compra” o “Pedido”, el cual deberá ser firmado por personal con poderes para adquirir este tipo de compromisos, regularmente el personal del área de compras o abastecimientos.

En la “Orden de Compra” deberá explicar detalladamente el material que estamos adquiriendo o en su defecto hacer referencia al número de la cotización del proveedor que hayamos seleccionado, es importante que se haga mención dentro de ella las penas por incumplimiento que se hayan pactado. Las que regularmente son económicas o de retraso en el tiempo de entrega.

La “Orden de Compra”, deberá ser firmada y aceptada por un ejecutivo con personalidad jurídica para ello, por lo que deberemos conocer el papel que juega dentro de la empresa del proveedor la persona que firma la aceptación.

Completar todos los requisitos que en ella se establezcan, como puede ser:

1. Anticipos.
2. Aperturamiento de Cartas de Crédito de acuerdo a lo especificado en los términos de venta.
3. Fianzas.
4. Plan de trabajo.
5. Formatos de reportes de avance de obra.

Objetivo: Agilizar la elaboración de las órdenes de compra necesarias para el suministro de Proyectos, así como su distribución en forma oportuna. La orden de compra es equivalente a un contrato de compra-venta entre proveedor y cliente, siempre y cuando esté firmada por ambas partes.

**Procedimiento:**

- Para el caso de Importación es indispensable tener el permiso antes de colocar la orden de compra.
- La orden de compra se elaborará siempre y cuando su valor exceda el límite establecido.
- Para el caso de compras en el extranjero, la orden de compra siempre deberá elaborarse.
- En la orden de compra no se deberán mezclar requisiciones de diferentes proyectos o áreas para facilitar su identificación y control de acuerdo al DET.

**Responsabilidades:**

- El jefe de Abastecimiento del proyecto proporciona el número de la orden de compra.
- Si el bien es de importación, el negociador actuará de acuerdo al Procedimiento de Importación y Tráfico; si el bien es nacional se elabora la orden de compra.

**Compras de Importación**

La forma de decisión de proveedores y donde los podremos encontrar, ha sido cubierta en el transcurso de esta exposición, por lo que sólo resta hablar de la papelería que debemos recabar para el cruce de la frontera.

Es necesario contar con un “Agente Aduanal”, para manejar la documentación requerida en una importación, ellos (los agentes aduanales), son especialistas en ello. Los siguientes documentos son los que más comúnmente se utilizan:

**Factura comercial.** Como en una transacción doméstica, la factura comercial es un documento donde se establece la relación de los materiales adquiridos. Una factura comercial debe incluir información básica acerca de la transacción, dirección del

embarcador y vendedor y los términos de entrega y venta. Nosotros como importadores requerimos de este documento para demostrar la propiedad y calcular el valor de los impuestos.

La factura debe contener la siguiente información, que requiere la clasificación tarifaria:

1. El puerto de entrada a donde la mercancía es destinada.
2. Si la mercancía es vendida o para su venta, el lugar, fecha y nombres del vendedor y comprador, si es consignada, la fecha y origen del embarque y nombres del embarcador y del que recibe.
3. Una descripción detallada de la mercancía incluyendo el nombre por el que cada parte es conocida, el grado de calidad, marcas, números y símbolos bajos los cuales el fabricante conoce los números de paquete en donde viene contenida.
4. Los pesos y medidas.
5. El precio de venta de cada parte en la moneda en que fue vendida.
6. El tipo de moneda.
7. Todos los cargos además de la mercancía por nombre y cantidad incluyendo flete, seguro, comisiones, contenedores, costo de empaque; y si no está incluido en lo anterior todos los cargos, costos y gastos incurridos en llevar la mercancía por el transportista al puerto de entrada.
8. Todos los descuentos separadamente anotados y que correspondan a la mercancía adquirida.
9. El país de origen.
10. Todos los bienes o servicios requeridos para la fabricación de la mercancía y que no se incluyen en el precio de la factura.



**Certificado de Origen.** En México se requiere el certificado de origen debidamente firmado. Estos certificados son normalmente proporcionados por organizaciones semi-oficiales, tales como las cámaras locales de comercio. El certificado de origen es requerido además de la factura comercial.

**Certificado de Inspección.** Nuestro país requiere certificados de inspección, sobre todo cuando los bienes son perecederos, materiales peligrosos o para consumo animal o humano.

**Lista de empaque para exportación.** Considerablemente más detallada e informativa que la doméstica, debe anotar ítem por ítem del material paquete por paquete, así como el tipo de empaque –caja, tambor, tarima, etc. Debe contener los pesos y dimensiones legales, netos, brutos y de tara de cada uno de los paquetes (en medidas inglesas y métricas). Los paquetes deben ser referenciados de acuerdo a los requerimientos de los vendedores y compradores. Debe ser pegado por fuera de uno de los paquetes, en una bolsa contra intemperie marcada “packing list enclosed”. Esta lista será utilizada por el agente aduanal para determinar (1) el peso total y volumen del empaque y (2) conocer si el total del producto fue embarcado. Además los oficiales de aduana de salida y entrada la pueden usar para checar la carga.

La documentación debe ser precisa. Pequeñas discrepancias u omisiones pueden detener la exportación o importación de la mercancía, así como que ésta puede ser confiscada por Aduanas.

#### **Orden de Compra, Importación y Tráfico:**

**Objetivo:** Asegurar que la tramitación de permisos y subsidios de importación, así como los servicios de transporte sean realizados en el tiempo y costo adecuados.

#### **Eventos Principales (importación):**

1. El negociador solicita el trámite de importación a la función de importaciones, o agencia aduanal.

2. La función de importaciones determina si se requiere o no el permiso de importación.
3. Si se requiere permiso de importación, la función lo solicita a la Secretaría de Comercio.
4. Se recibe el permiso autorizado.
5. La función de Importaciones da aviso al negociador para que coloque la orden de compra.

#### **Eventos Principales (Tráfico):**

1. Una vez que el negociador elabora la orden de compra, si el embarque es por cuenta del cliente se le envía la copia a la función de tráfico o compañía transportista, para que se encargue de cotizar el transporte.
2. El negociador elabora requisición para proceder a contratarlo.
3. Se le da seguimiento al embarque hasta su llegada.

Es importante destacar que a través de una adecuada clasificación arancelaria se logran considerables ahorros en costo y tiempo en el suministro de equipos y materiales de los proyectos.

#### **Orden de Compra, Expeditación e Inspección:**

**Objetivo:** Asegurar la entrega oportuna, la calidad requerida de los bienes y el apego a las especificaciones por parte de los proveedores.

#### **Responsabilidades:**

- La función de Abastecimiento de los proyectos debe expedir los contratos de fabricación y los pedidos para lograr entregas oportunas. Naturalmente que no sacrificará la calidad.

- **La Función de Ingeniería debe inspeccionar en el sitio de fabricación, los equipos principales para lograr las especificaciones y calidad requeridas.**
- **Construcción debe inspeccionar los equipos menores y materiales especiales; así mismo la instalación y montaje de los equipos y expedir los contratos de construcción.**

**Como criterio de operación se debe establecer que la expeditación con los proveedores nacionales se realizará básicamente con recursos propios de el cliente en el caso de fabricantes extranjeros se hará uso de compañías de servicio internacionales especializadas.**

#### **Eventos Principales:**

- 1. La función de expeditación como integrante de la función de Abastecimiento de proyectos recibe la copia de la orden de compra, analiza el tipo de expeditación, se comunica con el proveedor, para iniciar la expeditación de campo.**
- 2. Elabora requisición para autorización de gastos ya sea para asignar a sus expeditadores o a compañías externas dependiendo de la localización del proveedor.**
- 3. El expeditador o la compañía externa desarrolla la expeditación y reporta los avances periódicamente. Monitorea los productos intermedios y coordina la inspección entre la función de ingeniería o construcción y el proveedor.**

#### **Beneficios de los diferentes TLC's y ALADI**

**Como todos sabemos, México es parte del tratado de Libre Comercio de América del Norte donde después de una negociación entre los tres países se acordó disminuir gradualmente los impuestos generados por las importaciones de materiales originarios y procedentes de los socios comerciales. Para poder demostrar que el producto es originario y procedente de cualquiera de los países que firmaron el tratado es necesario contar con el mencionado certificado de origen, el cual nos brinda la oportunidad de**

accesar los impuestos preferenciales de la tarifa armonizada de importaciones. El ALADI es un acuerdo de ayuda entre los principales países productores de América Latina donde se establece desde impuestos preferenciales hasta la exención completa de los mismos. Hoy se han iniciado pláticas con los diferentes países de América Latina para firmar Tratados de Libre Comercio entre nuestros países.

**Barrera de protección a la industria mexicana.**

Existen sectores de nuestra industria que requieren ser protegidos de los grandes productores internacionales, dentro de los tratados de Libre Comercio se establecen barreras no arancelarias como pueden ser las cuotas, cupos o permisos, con los cuales la autoridad permitirá o detendrá la importación de ciertos productos de acuerdo con los organismos de representación de los productores. Los impuestos de importación o aranceles también son barreras a la importación ya que mientras más frágil se encuentre un sector de la producción mayor será el arancel a pagar en una importación.

**Programas de fomento a la exportación.**

**Beneficios.**

Los principales beneficios a los que cualquier empresa mexicana con porcentajes preestablecidos de exportación tiene derecho de gozar es la exención de los impuestos de importación e I. V. A. de los productos que importen (mediante un trámite que en ocasiones es fácil de lograr), la autoridad permite estas excepciones lo que hace que los proyectos orientados a producción de materiales para exportación se conviertan más competitivos para los mercados internacionales.

Estos programas son conocidos, aun cuando sea de nombre, siendo el programa de "Maquiladoras" y "PITEX".

En el primer caso está orientado para las empresas que reciben sus insumos y envían su producción al extranjero, permitiendo mediante el pago de impuestos de importación, la estancia de un 10% de su producción total.

El segundo caso, permite una mezcla de insumos nacionales y extranjeros pudiendo destinar al mercado nacional hasta un 70% de su producción.

Las formas de aplicar para estos programas y su método de control varían de unos a otros e incluso de empresa a empresa, por lo que es necesario que personal capacitado en el manejo de los programas sea quien tome decisiones sobre de ellos, ya que así como las autoridades permiten la excepción de los impuestos, así también son las sanciones cuando no son administrados en la forma correcta.

### **6.2.8. CONCURSOS DE OBRA**

El concurso de obra es el proceso mediante el cual el cliente designa a un contratista para determinada obra de construcción.

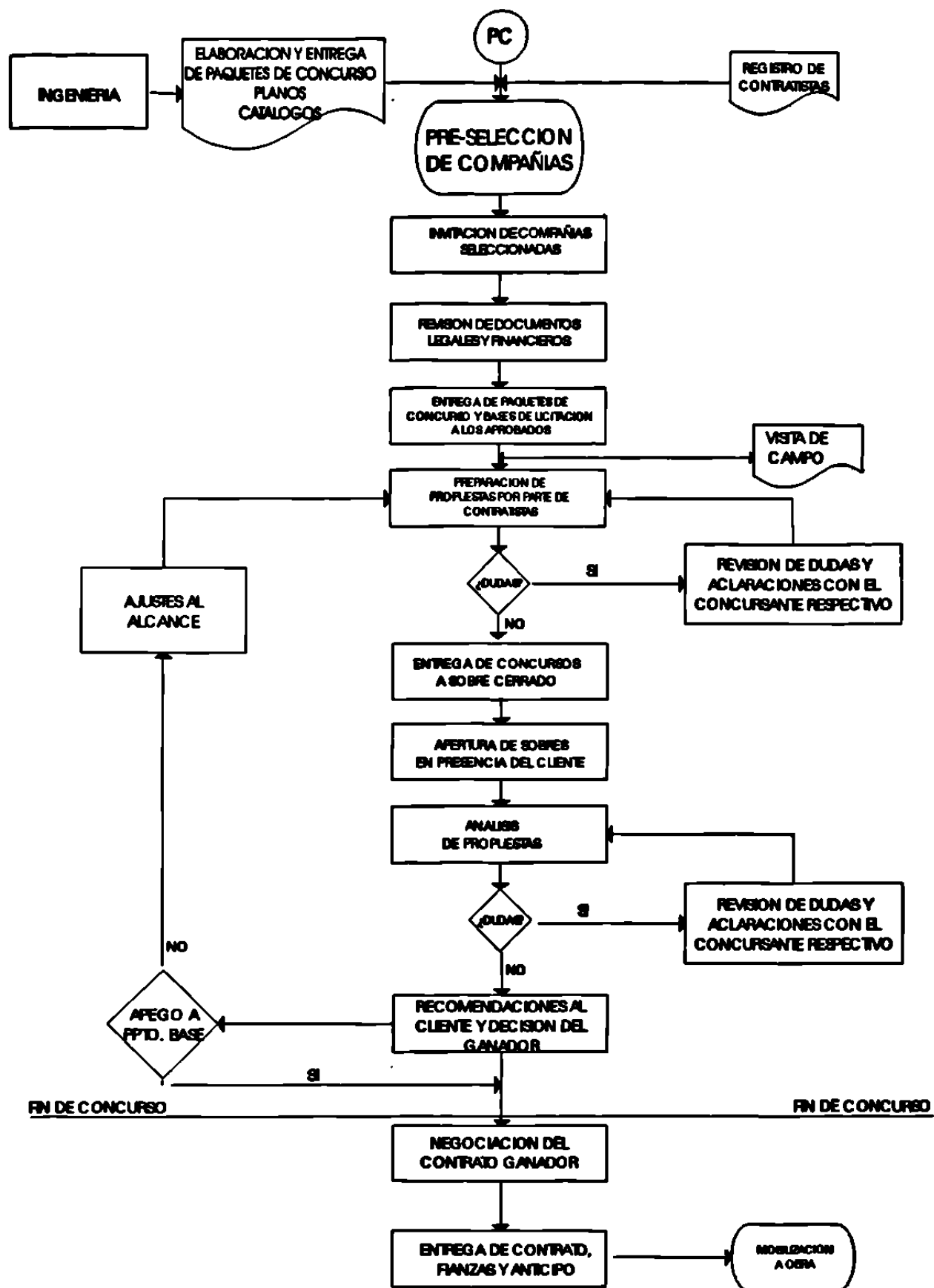
Los concursos de obra se efectúan para conocer mínimo tres distintas ofertas sobre el mismo trabajo, siempre los precios, los tiempos y el número de recursos ofrecidos para ejecutar la obra por los diferentes contratistas, son distintos, aunque el trabajo a realizar sea el mismo.

Una obra se la podemos asignar completa a un solo contratista grande, o la podemos dividir en partes y batallar con 10 ó 15 contratistas más pequeños que con uno solo, siempre será mejor delegar este trabajo al contratista grande.

La economía de escala también nos soporta la decisión anterior, el contratista grande obtiene mejores precios por los grandes volúmenes que compra, comparado con un contratista pequeño, además, el contratista grande diluye sus indirectos entre más obras y por lo tanto resulta menor que un contratista pequeño, que diluye sus indirectos en una o dos obras a la vez.

A continuación se presenta el diagrama de proceso de los concurso de obra (ver figura No. 6).

**FIGURA No. 6**  
**PROCESO DE CONCURSO DE OBRA**



De acuerdo al diagrama de proceso de concursos, describiremos lo más importante en un concurso.

- En la invitación que se les hace a los contratistas, se les piden principalmente los siguientes documentos sujetos a revisión:
  - Testimonio de acta constitutiva.
  - Comprobación de capital contable requerido por el cliente.
  - Referencias bancarias y comisiones.
  - Registros actualizados.
  - Relación de contratos en vigor.
  - Curriculum Vitae.
  - Relación de maquinaria propia.
  - Relación de personal en nómina.
- A los contratistas aprobados por la revisión de los documentos anteriores, se les entregan los paquetes de concurso y las bases de licitación en donde se les indican las reglas del juego, principalmente las siguientes:
  - Criterios de descalificación.
  - Anticipos, fianzas y retenciones.
  - Penalizaciones.
  - Formas de pago.
  - Tipo de contrato.
  - Entregar explosión de insumos.
  - Entregar costos básicos.
  - Entregar análisis de precios unitarios.
  - Entregar desglose de indirectos.

**En todas las obras y en todas las partes de ésta, es indispensable establecer contratos de obra, en el caso de necesitar demandar los abogados no podrán hacer nada si no existe un contrato.**

**El Código Civil de México únicamente contempla el contrato de obra a precio alzado (art. 2616-2645).**

**Las otras modalidades de contrato de obra como:**

- **Administración**
- **Precios unitarios**
- **Llave en mano**

**Son algunas de las variantes que las partes han acordado en la práctica.**

**En el caso de contratos de obra con dependencias del gobierno de México, estos se sujetan a la Ley de Obras Públicas, en donde se contemplan dos (2) tipos de contrato, el de precios unitarios y el de precio alzado.**

**A continuación describimos los conceptos principales que clarifican el contrato de obras.**

**Código Civil:**

**Art. 1792 Convenio es el acuerdo de dos o más personas para crear, transferir, modificar o extinguir obligaciones.**

**Art. 1793 Los convenios que producen o transfieren las obligaciones y derechos toman el nombre de contratos.**

**Art. 1794 Para la existencia del contrato se requiere:**

- **Consentimiento.**
- **Objeto que pueda ser materia del contrato.**



**Art. 1795 El contrato puede ser invalidado:**

- **Por incapacidad legal de las partes de una de ellas;**
- **Por vicios del consentimiento;**
- **Porque su objeto o su motivo o fin sea ilícito, y**
- **Porque el consentimiento no se haya manifestado en la forma que la Ley establece.**

**Art. 1796 Los contratos se perfeccionan por el mero consentimiento; excepto aquellos que deben revestir una forma establecida por la Ley. Desde que se perfeccionan obligan a los contratantes no sólo al cumplimiento de lo expresamente pactado, sino también a las consecuencias que, según su naturaleza, son conforme a la buena fe, al uso o a la Ley.**

**Art. 1797 La validez y el cumplimiento de los contratos no puede dejarse al arbitrio de uno de los contratantes.**

**Art. 1839 Los contratantes pueden poner las cláusulas que crean convenientes; pero las que se refieran a requisitos esenciales del contrato, o sean consecuencias de su naturaleza ordinaria, se tendrán por puestas aunque no se expresen, a no ser que las segundas sean renunciadas en los casos y términos permitidos por la Ley.**

**Art. 1840 Pueden los contratantes estipular cierta prestación como pena para el caso de que la obligación no se cumpla o no se cumpla de la manera convenida. Si tal estipulación se hace no podrán reclamarse, además, daños y perjuicios.**

### **Contrato de Obras a Precio Alzado**

#### **Definición**

**Es un contrato por medio del cual una de las partes, llamada empresario, se obliga a realizar una obra, mueble o inmueble, suministrando los materiales necesarios y tomando**

a su cargo el riesgo de su ejecución, a cambio de una remuneración que se obliga a pagarle el dueño de la obra.

### **Naturaleza Jurídica**

Entre el contrato de obras a precio alzado y el contrato de trabajo encontramos la semejanza de que en los dos una persona presta un servicio, es decir, tanto el empresario como el trabajador desarrollan una actividad, pero encontramos también las siguientes diferencias: la Nueva Ley Federal del Trabajo, en su Artículo 20, Párrafo segundo, define el Contrato individual de trabajo de la manera siguiente: ..."aquel por virtud del cual una persona se obliga a prestar a otra un trabajo personal subordinado, mediante el pago de un salario".

De la anterior definición deducimos dos cuestiones fundamentales: la prestación de un servicio personal, y que el mismo se realice bajo la dirección y dependencia del patrón. En cambio en el contrato de obras a precio alzado, la dirección no corresponde al dueño de la obra, sino que es al empresario al que corresponde dicha dirección.

Por otra parte, el empresario es el que suministra los materiales. Claro que después serán pagados por el dueño de la obra. Por el contrario, en el contrato de trabajo es el patrón el que proporciona materiales y herramientas al trabajador. De lo anterior se deduce que el contrato de obras a precio alzado no se podrá regir por la Ley Federal del Trabajo, sino por el Código Civil.

### **Diversas Variantes que Puede Presentar el Contrato de Obras:**

- Contrato de obras en que el empresario pone únicamente su trabajo, bajo la dirección y dependencia del patrón (Regulado por la Legislación Federal del Trabajo).
- Contrato de obras en que el empresario, además de su trabajo, suministra los materiales (a éste se le conoce propiamente con la denominación de contrato de obras).

remuneración o precio que el dueño de la obra se obliga a pagar, que debe consistir, según la opinión más generalizada, en una suma de dinero.

#### **Elementos de Validez:**

Son los mismos de todo contrato; sólo estudiaremos la capacidad y la forma, por ser de interés; los demás siguen las reglas generales.

- **Capacidad.** La capacidad necesaria para celebrar este contrato, es la general para contratar, tanto para el dueño de la obra como para el empresario; es decir, ser mayor de edad y estar en pleno uso de facultades mentales. Los consortes requieren autorización judicial para celebrar entre sí el Contrato de Obras a precio Alzado (Artículo 174 del Código Civil para el Distrito Federal). La incapacidad de cualquiera de las partes origina la nulidad relativa, según lo establece el Artículo 2228 del Código Civil.
- **Forma.** El contrato es consensual cuando recae sobre bienes muebles, o sobre inmuebles cuyo valor no exceda de cien pesos (Artículo 2618 del Código Civil, interpretado en sentido contrario).

Es formal, cuando el empresario se encarga por ajuste cerrado de la obra, en cosa inmueble cuyo valor exceda de cien pesos, pues deberá otorgarse por escrito, incluyendo en él la descripción pormenorizada, y, en los casos que lo requieran, un plano, diseño o presupuesto de la obra (Artículo 2618 del Código Civil).

En el artículo 2619 del Código Civil se establece cuál es la consecuencia de la falta de plano, diseño o presupuesto para la ejecución de la obra, si llegaren a surgir dificultades entre las partes contratantes (empresario y dueño de la obra).

Dada la claridad de dicho artículo, sólo nos vamos a permitir transcribirlo.

Artículo 2619: “Si no hay plano, diseño o presupuesto para la ejecución de la obra y surgen dificultades entre el empresario y el dueño serán resueltas teniendo en cuenta la

naturaleza de la obra, el precio de ella y la costumbre del lugar, oyéndose el dictamen de peritos”.

En esta disposición que acabamos de transcribir, encontramos que el legislador ordena que se aplique la costumbre, pues en nuestra legislación civil, la costumbre sólo se aplica cuando el legislador remite expresamente a ella. Es lo que se conoce en la doctrina como costumbre fuera de ley.

### **Tipos de Contratos / Ordenes de Trabajo**

Es importante que todos los pagos a realizarse en un proyecto estén debidamente soportados mediante un formato contractual. Esto es con el fin de asentar tanto los alcances esperados como los compromisos pactados.

Dependiendo del tipo de servicios, equipos materiales a contratar, se utilizarán los formatos respectivos. A continuación se mencionan los diferentes tipos de formatos contractuales:

**Servicios Profesionales (diseño, ingenierías, consultorías, administración de proyectos, etc.).**

- Contrato de Servicios Profesionales
- Orden de Trabajo

**Construcción (Terracerías, obra civil, estructura, etc.)**

- Contrato Maestro/Adendum
- Contrato Compacto/Adendum
- Orden de Trabajo

**Suministro de Equipos y Materiales (equipo de oficina, luminarias, transformadores, etc.)**

- **Orden de compra**

### **Tipos de Contratos para Obra**

**Contrato Maestro.** Este contrato regularmente se aplica al contratista principal de la obra o contratistas más importantes de acuerdo a los montos de obra contratados, al riesgo que implica, así como las garantías a considerar, entre otros factores.

**Contrato Compacto.** Este contrato es una versión simplificada del contrato maestro y se utiliza básicamente cuando no es práctico aplicar todas las cláusulas del Contrato Maestro.

**Adendum.** El Adendum es una extensión o adición a un contrato ya firmado de tal manera que administrativamente se simplifique la papelería y el tiempo para obtener las mismas garantías y parámetros de contratación que ya se establecieron en un contrato anterior para el mismo proyecto y que a su vez ya ha sido conciliado y aceptado por los departamentos jurídicos de cada uno de los contratantes.

**Orden de Trabajo.** Es el documento que contiene la información legal mínima necesaria para establecer la relación de trabajo que existe entre el contratante y el contratado de una manera muy breve, regularmente se presenta en una sola hoja.

### **Tipos de Contrato para Suministros (Materiales y Equipos)**

**Orden de compra.** Este documento estipula las condiciones para compra de suministros donde se deben especificar claramente los siguientes parámetros: descripción de conceptos, cantidades, precios, especificación de calidad, empaque, tiempo de entrega, fletes, aranceles, manejo, garantías, seguros, fianzas, disponibilidad en caso de desabasto, etc.

**Puntos importantes a considerar en un contrato:**

**Contratos de Servicios Profesionales (cláusulas principales)**

- **Información legal y fiscal:** representante legal, escritura pública, titular de la notaría, registro público de la propiedad y del comercio, número, folio, volumen, libro, sección de comercio, RFC, RCNIC, dirección fiscal.
- **Tipo de Contrato:** precio alzado, precio unitario, administración.
- **Alcance de los trabajos:** qué incluye, qué no incluye.
- **Tiempo de entrega:** total, metas intermedias.
- **Costo/contraprestación:** de lo que incluye, bases para lo no incluido, trabajos reembolsables y cargo por administración.
- **Forma de Pago**
- **Actualización de costos:** bases y periodicidad.
- **Responsabilidades de las partes.**
- **Revisiones o inspecciones del cliente.**
- **Causas de terminación anticipada.**
- **Modificaciones al contrato.**
- **Responsabilidad sobre el personal.**
- **Legislación aplicable, domicilios convencionales, encabezados, firmas.**

#### **Contratos de Construcción:**

- **Esquema de Contratación:** llave en mano (diseño—construcción), contratista general, contratista de especialidad.
- **Tipo de contrato:** precio alzado, precios unitarios, por administración, llave en mano.

- **Alcance de los trabajos**

- Qué incluye: presupuesto anexo, catálogo de conceptos, precios unitarios, volumetría, bases para cotización (indirectos, explosión de materiales, otros),
- Tiempo de entrega: programa de obra y ruta crítica, total (fecha de inicio y terminación), fechas de entrega parciales .

- **Forma de pago y anticipo**

- **Actualización de precios/escalación: bases, periodicidad.**

- **Retenciones, calidad de trabajos, reposición de trabajos, supervisión de la contratista, especificaciones de construcción, reglamento interno, reglamento de seguridad e higiene, reportes de avance, suspensión de la obra, penas por incumplimiento, premios por entrega temprana, causas de rescisión, ausencia de vicios en el contrato, seguros y fianzas, responsabilidad sobre el personal, responsabilidades de las partes, revisiones e inspecciones del cliente, aceptación definitiva**

## **Fianzas y Seguros en la Construcción**

Con el objeto de minimizar los riesgos inherentes a proyectos de construcción, se han diseñado y aplicado tanto fianzas como seguros.

- **Fianzas—Garantías:**

En términos de fianzas, a continuación se mencionan las más comunes:

**Fianzas de concurso (cheque de garantía).** Garantiza licitación o seriedad de la oferta que realiza el contratista o fiado cuando el beneficiario lanza una convocatoria para la realización de una obra, servicio, estudio o suministro.

**Fianza de anticipo (100% del anticipo).** Garantiza la debida inversión o devolución del monto que como anticipo entrega el beneficiario al fiado para el cumplimiento del contrato o pedido celebrado (incluye el IVA).

**Fianza de cumplimiento (ejecución de los trabajos)(10% del valor contratado).**  
**Garantiza el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el contrato de obra.**

**Fianza de comportamiento o vicios ocultos (10%-20% del valor ejecutado).**  
**Garantiza la buena calidad de los bienes contruidos, instalados o vendidos por la compañía constructora o proveedor de servicios en la reparación de los vicios ocultos que aparezcan hasta un año a partir de la firma del acta de recepción de obra por parte del cliente.**

**Garantía de responsabilidad con terceros (10% del valor contratado).** **Garantiza cualquier responsabilidad laboral, fiscal, administrativa, civil, penal o de cualquier otra índole derivada del contrato. Se presenta contra entrega del fondo de garantía, previa firma del acta de recepción.**

- **Seguros:**

**Seguro de responsabilidad con terceros (5% del valor contratado).** **Este seguro cubre la correspondiente responsabilidad en que legalmente incurre el Asegurado por daños que por motivo de la construcción sufran terceros en sus bienes y/o personas, deben de tener una conexión directa con la ejecución del contrato de construcción asegurado por la póliza y que hubiere acontecido dentro o en la vecindad inmediata del sitio del contrato durante el periodo del seguro.**

**Seguros de gastos médicos.** **Este seguro cubre al asegurado principal por aquél acontecimiento proveniente de una causa externa, súbita, fortuita y violenta que produce lesiones corporales en la persona, dentro de la vigencia del seguro, así mismo toda alteración en la salud del asegurado debido a causas anormales, internas o externas, por las cuales amerite tratamiento médico o quirúrgico.**

**También cubre emergencias médicas, es decir, un padecimiento o accidente que pone en peligro la vida o la viabilidad de algunos de los órganos del asegurado, por lo cual, requiere atención médica inmediata e ingresa por el área de urgencias de un hospital.**



- **Seguros de Bienes:**

Cubre el edificio especificado en la póliza sin exceder de la suma asegurada contratada, contra pérdidas o daños causados por incendios y/o rayos, no cubre el valor del terreno y la cimentación, pero sí quedan incluidas las instalaciones del mismo. Así mismo, cubre los contenidos como maquinaria, herramientas, refacciones, accesorios y equipo médico en general del negocio asegurado, mobiliario, equipo, materias primas, productos en proceso de elaboración o ya terminados y mercancías en bodega y/o en establecimiento comercial, así como las mejoras y adaptaciones hechas al local o al edificio. Este seguro se puede extender a cubrir los bienes asegurados contra los siguientes riesgos: explosión, granizado, ciclón, huracán, nevadas, naves aéreas, colisiones de vehículos, huelgas, vandalismo, inundación, combustión, terremotos, etc.

También cubre responsabilidad civil (explicado anteriormente), cristales y rótulos, robo con violencia.

## **6.2.10. ALMACÉN DEL PROYECTO**

Los diferentes tipos de artículos que son recibidos por el almacén mediante el IMR (Informe Material Recibido) son los siguientes:

- Equipos, refacciones y materiales de uso en un proyecto específico, en la que el almacén sólo es responsable de recibirlos y guardarlos físicamente.
- Materiales de Consumo General que son administrados por el almacén, a través de un sistema de Control de Inventarios.
- Materiales para contratistas, los cuales requieren un tratamiento especial ya que deben deducirse de los avances de obra correspondientes.

Algunas de las necesidades básicas requeridas para controlar los Almacenes de Construcción son:

**1. Las relacionadas con el ingreso de artículos como:**

- Verificación de que el artículo fue requisitado.
- Su identificación y ubicación física.
- Aviso de la recepción al usuario.
- Etc.

**2. Las relacionadas con la custodia como:**

- Identificación de existencias.
- Saldos en unidades y valores.
- Niveles de inventario y puntos de reorden.
- Etc.

**3. Las relacionadas con el despacho como:**

- Registro de entregas en base a órdenes de consumo.
- Cargos a cuentas afectadas.
- Etc.

## **6.3. CONSTRUCCIÓN**

### **6.3.1 INTRODUCCIÓN**

La misión de construcción es coordinar a los contratistas para que la construcción del proyecto, sea lo más cercana posible a lo planeado dentro del tiempo, costo y especificaciones de la ingeniería o sea lo más apegado posible a los planos, también tiene la misión de vigilar la seguridad de las personas, así como también autorizar lo realmente ejecutado, en los avances de obra para pago de los contratistas.

Es muy importante también que la función de construcción informe a la función de ingeniería lo más pronto posible sobre todos los cambios que se requieran hacer en los planos para mejorar el proyecto.

En el caso de que ingeniería, se entere a tiempo del cambio, lo más probable es que ese cambio en caso de ser necesario ingeniería lo enriquecerá, para beneficio del proyecto.

A continuación se presentan en forma general las principales actividades que desempeña la función de construcción.

### **6.3.2 PLANEACION DE CONSTRUCCION**

La etapa de ejecución de la obra de construcción inicia físicamente cuando se empieza con los movimientos de tierra, o eliminación de las interferencias, pero el trabajo de los ingenieros de construcción inicia con la primera visita al lugar de la obra, para iniciar la revisión de los planos y catálogos de conceptos técnicos que están elaborando el personal de ingeniería y así contribuir también en la buena planeación y programación del proyecto.

#### **6.3.2.1 VISITAS PREVIAS AL AREA DE CONSTRUCCION PARA REVISAR DIBUJOS DE INGENIERIA**

En términos de sentidos podríamos decir que el personal de construcción tiene un sentido adicional al personal de ingeniería, en cuestión de detectar conceptos omitidos de campo o de conexión de servicios e instalaciones existentes.

La visita previa le ayudará mucho al ingeniero de construcción al revisar los dibujos para complementar y enriquecer la ingeniería antes de concursar y contratar.

En la visita correspondiente al concurso de obra es muy importante que se presente al menos el residente de obra para registrar los comentarios de los distintos contratistas.

### **6.3.2.2 REVISIÓN DE LOS PLANOS ANTES DE APROBARLOS PARA COTIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN**

Es de mucha importancia que la función de construcción, revise y proponga modificación a los planos antes de salir a concursos. La experiencia de campo siempre ha complementado a la experiencia de diseño y dibujo.

Para cumplir con esta revisión de planos se ejecutan las siguientes tres actividades, coordinadas por el residente de obra.

- a) Programar y coordinar juntas con los proyectistas para verificar avances llevando a cabo minutas y agendas de trabajo.
- b) Revisar los planos constructivos de las diversas disciplinas para verificar detalles constructivos, detectando interferencias de instalaciones, para así resolverlas en planos, evitando costos extras.
- c) Analizar, en conjunto con los consultores especializados y los asesores de la gerencia de proyecto, las alternativas a sistemas constructivos, en términos de costo, tiempo, calidad, funcionalidad, mantenimiento y seguridad.

### **6.3.2.3 ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVAS**

La función de construcción (residente y supervisores) al ir revisando los planos de ingeniería, deben de documentar las estrategias constructivas para optimizar los recursos y no inventar sobre la marcha, así el equipo de proyecto podrá dar seguimiento a las estrategias constructivas.

A continuación listamos los principales elementos que definen las estrategias de construcción:

- a) Cuántos contratistas por especialidad.**
- b) Número de frentes por sistema del DET.**
- c) Número de cuadrillas por frente.**
- d) De qué tamaño las cuadrillas.**
- e)Cuál es el organigrama ideal por cada contratista.**
- f) Qué sistema del DET avanza primero y definir secuencia posterior.**
- g) En caso de paro de planta, hacer una descripción detallada de los recursos y duraciones.**
- h) Cuándo inicia cada especialidad por sistema del DET (civil, mecánica y eléctrica)**
- i) Qué maquinaria se requiere y cuánto tiempo.**
- j) Seleccionar o documentar los principales métodos constructivos que aplican en el proyecto.**
- k) Ubicación y determinación de los servicios e instalaciones provisionales como:**
  - Agua**
  - Energía eléctrica**
  - Teléfonos**
  - Almacén**
  - Taller**
  - Baños–vestidores**
  - Oficinas**
  - Comedores**
  - Etc.**

### **6.3.3 PLANEACIÓN DE REISGOS**

Todos los proyectos tienen diferentes riesgos propios ya que dependiendo del entorno y de los tiempos que se están viviendo (cambio de gobierno, etc.), los riesgos de un proyecto son muy distintos.

Es necesario identificar las variables que le pudieran afectar a cada proyecto a continuación listamos los más comunes riesgos:

**Tiempo disponible insuficiente.**

- Turnos extra
- Proveedores de equipo no cumplen con tiempo de entrega.

**Programa incorrecto**

- Detectar error y emitir estrategias de corrección.

**Retraso de entrega del equipo**

- ¿Hasta dónde? Para cancelar y cambiar de proveedor.

**Cambio de contratistas**

**¿Cuánto tiempo aguantar una problemática fuera de orden?**

- No se avanza lo comprometido.
- No tiene el personal y el equipo ofrecido.
- Síntomas de problemas sindicales.
- Etc.

**Escasez de mano de obra**

- Traer mano de obra foránea (sobre sueldos, viáticos, hospedaje, etc.)

### **Escasez de materiales**

- ¿De dónde traerlos? (más costo, tiempo de entrega mayor, etc.)

### **Insuficiencia de presupuesto**

- Cómo disminuir el alcance.
- Cambio de marcas de equipo.
- Cambio de acabados.

### **Riesgo financiero**

- Devaluación.
- Inflación no esperada.
- Tasas de interés no esperadas.

A cada una de estas variables hay que asignarles un costo, y las estrategias de corrección necesarias para contrarrestarlas.

El gerente del proyecto debe revisar frecuentemente estos riesgos, para detectar a tiempo la ocurrencia de alguno.

Para todo lo crítico o importante del proyecto (equipos principales, contratista principal, etc.), siempre hay que tener un sustituto visto (as bajo la manga).

## **6.3.4 PERMISOS DE CONSTRUCCIÓN**

Uno de los primeros pasos, y de los más importantes al iniciar la construcción, concierne a la consulta de la reglamentación y normas que están en vigor (Municipio, Estado y Federación) dado que todo lo que construimos está reglamentado o normado por los planes o leyes de desarrollo urbano.

En el caso de las autoridades estatales la construcción en Nuevo León se rige por la Ley de Desarrollo Urbano del Estado editada el 8 de febrero de 1991 y en el caso de los municipios se rigen por los planes parciales de desarrollo urbano, por ejemplo San Pedro se rige por el editado en 1990-2010.

Hay que tomar en cuenta que todas estas leyes o planes siempre tienen modificaciones y debemos estar actualizados y en contacto con las autoridades para tomar en cuenta estos cambios.

De igual forma, es necesario consultar y confirmar la factibilidad de servicios que requerimos para nuestro proyecto. A continuación se enlistan tanto las factibilidades existentes, como los permisos gubernamentales requeridos.

#### **Factibilidad de servicios:**

<b>Servicios</b>	<b>Compañía</b>
Energía eléctrica	CFE
Agua potable y drenaje	Agua y Drenaje de Monterrey
Gas	CFE, otras
Teléfono (RDI)	Telmex
Cablevisión	Varias
Otros	

#### **Permisos gubernamentales**

##### **Municipio:**

- Uso de suelo
- Alineamiento y número oficial
- Catastro
- Permiso de construcción
- Permiso de demolición
- Permiso de ruptura de pavimento



- Permiso de uso de vía pública
- Permiso de anuncios/marquesinas

**Estado:**

- Uso de suelo (mayor de 1,500 m<sup>2</sup>)
- Avalúo para pago de impuestos
- Permiso de construcción
- Catastro
- Subdivisiones
- Otros

**Federación:**

- CNA (Comisión Nacional del Agua)
- INAH (Instituto Nacional de Antropología e Historia)
- SEMIP (Secretaría de Minas e Industria Paraestatal)
- Otros

### **Ejemplo de lineamientos para uso del suelo**

La correspondiente al uso que tiene permitido el terreno o renglón en la cual se desarrolla el proyecto (comercial y/o servicios, habitacional, oficinas, patrimonial o industrial).

El uso del suelo tiene los siguientes lineamientos:

- Remetimientos.
- Coeficiente de ocupación del suelo (COS) es el porcentaje que resulta de dividir el área de la sección horizontal máxima construida entre el área total del terreno (aproximadamente un 70% autorizado).
- Coeficiente de absorción del suelo (CAS) área libre de techo, pavimento, sótano o cualquier material impermeable (mínimo del 15%).

- **Coefficiente del uso del suelo (CUS)** se determina dividiendo el área de construcción techada incluyendo terrazas, sótanos, pasillos y estacionamientos techados, entre el área total del predio (ejemplo comercial = 5.00).
- **Estacionamientos** (tamaño mínimo de cajones y tabla de cajones según el uso del edificio).
- **Altura del edificio** (según la zona o ubicación se determina una altura máxima, por ejemplo: Garza García en Calzada del Valle 12.00 mts.
- **Áreas verdes.**

### **Síntesis de desarrollo urbano:**

**Ecología urbana (salud, seguridad):** Contaminación, procesos industriales, desechos, descargas, riesgos, áreas verdes, vegetación.

**Economía urbana:** Bien raíz, oferta y demanda, tecnología, dinamismo urbano, “masificación”.

**Desarrollo sustentable:** Crecer y progresar pero sin comprometer, eficiencia de recursos naturales.

**Planificación urbana:** Compatibilidad de usos, normas, limitantes e infraestructura, paradigmas.

**Leyes y reglamentos:** Aplicación de planes, tramitología, ley de D. U., códigos y otros, interpretación y procesos jurídicos.

## **Ley de Desarrollo Urbano Estatal**

### **Capítulo V**

#### **De las construcciones**

- I. **Sujetarse a los planes y declaratorias de desarrollo urbano y zonificación establecida.**

- II. Respetar las superficies de las vías públicas o de comunicación con su anchura correspondiente o prevista, ajustándose al alineamiento que determine la Secretaría de Desarrollo Urbano del estado, o los municipios según la competencia. Queda prohibida la obstrucción de esas vías, así como la de cauces pluviales y cañadas.**
- III. En la autorización de nuevas edificaciones en terrenos no comprendidos en fraccionamiento autorizado, deberá ceder o pagar al municipio el valor comercial, según avalúo catastral, equivalente al 5% de la superficie total del predio, excluyendo áreas de afectación. Esta cesión o pago servirá para la formación de áreas verdes, equipamientos públicos y reservas territoriales, integrándose dicho pago con el señalado en el Artículo 116 de esa Ley. En los casos de edificaciones de vivienda multifamiliar vertical, el pago de las contribuciones se hará en los términos señalados en el Artículo 105 referente a los fraccionamientos habitacionales.**

Para los efectos de este artículo, la ampliación de plantas industriales o de industrias, comercios o edificaciones de servicios ya existentes, no se considerará como nueva edificación, y en consecuencia, no serán objeto de las contribuciones previstas en esta fracción.

Se pagarán también los derechos o cuotas de incorporación a los servicios públicos que corresponda. Ambos requisitos se tendrán por satisfechos, si el terreno estuviere incluido en fraccionamiento, plan parcial u otras formas a través de las cuales se hubieren cumplido tales obligaciones.

- XIV. La realización de cualquier construcción requiere de la obtención previa de la licencia de uso del suelo, y de la licencia de construcción.**
- XV. Para otorgar la licencia de construcción se requiere responsiva de perito, o peritos que, con el carácter de director responsable del proyecto, director responsable de la obra o corresponsables, asuman la obligación de que el proyecto, cálculos, especificaciones, materiales y procesos de ejecución de la obra en sus diversos**

aspectos o elementos, cumplan las normas técnicas correspondientes y se ajusten a lo dispuesto en esta Ley, reglamentos y demás ordenamientos jurídicos relativos.

**Artículo 128.-** La autorización de nuevas construcciones en régimen condominal, conjuntos habitacionales o de naturaleza multifamiliar, podrán ser de tipo horizontal, vertical o mixto. Estarán sujetas a las mismas normas, restricciones y obligaciones de cualquier otra construcción.

#### EJEMPLO DE TRÁMITES DE PERMISOS ANTE DEPENDENCIAS “PROYECTO X”

Trámite	Dependencia	Situación Actual
Cruce de tubería agua y drenaje sobre río	C. N. A.	Trámite
Solicitar terrenos federal en custodia para pasar línea de agua	C. N. A.	Trámite
Solicitud de permiso perforación pozos exploratorios	C. N. A.	O. K.
Entrega a C. N. A. muestra material de perforaciones según lineamientos C. N. A.	C. N. a.	Pendiente
Pago agua y drenaje por aportación para suministro agua (solicitar alimentación de 6” diám).	Agua y Drenaje	Trámite
Cruce de tubería agua y drenaje gasoducto	PEMEX	Trámite
Instalación de puertas en terreno gasoducto	PEMEX	Trámite
Alimentación de gas	PEMEX	Trámite
Cruce de tubería agua y gas sobre libramiento	S. C. T.	Trámite
Ampliación de carretera libramiento	S. C. T.	Trámite
Delimitación por escrito en S. C. T. afectación carretera cuota carril secundario (C y P)	S. C. T.	O. K.
Alimentación energía eléctrica	C. F. E.	O. K.
Solicitar a C. F. E. servicio provisional para construcción [movimiento postes(4)]	C. F. E.	Trámite
Número oficial	Municipio	O. K.
Permiso Apertura de zanja de agua	Municipio	Pendiente
Oficio SEDUOP uso de suelo industrial	SEDUOP	Trámite
Solicitar permiso provisional construcción (terracerías y pavimentos)	Municipio	O. K.
Líneas telefónicas	TELMEX	Pendiente
Permiso de construcción	SEDUOP	Pendiente
Solicitar a FF. CC. (FUTURA) factibilidad espuelas	FF. CC.	Pendiente
Permisos para cruzar tubería de agua	FF. CC.	Pendiente

### **6.3.5 CONVENIOS CON SINDICATOS LOCALES**

El gerente de proyecto debe asegurar que los contratistas que van a participar en la obra tengan convenios con los sindicatos de la localidad, para evitar problemas sindicales.

Es muy común que los sindicatos locales le exijan a los contratistas foráneos que subcontraten parte de la obra con empresas de la localidad o que participen con recursos económicos con el sindicato.

### **6.3.6 REGISTRO DE OBRA EN EL IMSS**

#### **INTRODUCCIÓN**

En el mes de junio de 1960, el Ejecutivo Federal publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Reglamento del Seguro Obligatorio de los Trabajadores Temporales y Eventuales Urbanos.

Este reglamento señala que los patrones que se dediquen a la actividad de la construcción y que contraten trabajadores en forma permanente, deberán registrarse en la modalidad 10 (Asalariados Permanentes Urbanos) y presentar al Instituto los avisos de alta, baja y modificación de salario de sus trabajadores. Por lo tanto, no se manejarán conforme al procedimiento del Sistema Eventuales de la Construcción.

En caso de que los patrones contraten trabajadores por obra o tiempo determinado, están obligados a registrarlos presentando los avisos de inscripción, baja y modificación de salario, como si fueran permanentes, o bien, optar por registrar a sus trabajadores mediante el procedimiento establecido en el SEC.

Los patrones que registren sus obras mediante el SEC, deberán contratar trabajadores que tengan número de afiliación. En caso contrario, el patrón está obligado a tramitarlo directamente en los Servicios de Afiliación-Vigencia de Derechos en un plazo que no excederá de cinco días hábiles, a partir de la fecha de contratación y una vez otorgado el número de afiliación, deberá darlo a conocer al trabajador.

Es de mucha importancia, que el gerente de proyecto verifique, primero que se registre la obra por el patrón, segundo, que el patrón dé aviso de todos los contratos que asigne (aviso de subcontratación); tercero, que los contratados (también deben registrarse como patrones) y si a su vez vuelvan a subcontratar, también den aviso de subcontratación.

En el caso de que lo anterior no se hubiera efectuado, el único responsable de cubrir las cuotas y responder por los accidentes será el patrón propietario de la obra.

A continuación describiremos brevemente los conceptos y pasos más importantes respecto al IMSS.

### **Sujetos obligados**

Se consideran como patrones de la construcción, las personas físicas o morales que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción y que contraten trabajadores por obra o tiempo determinado.

Por obra de construcción, se entenderá cualquier trabajo que tenga por objeto crear, construir, instalar, conservar, reparar, demoler o modificar bienes inmuebles.

Por lo tanto, son sujetos obligados, los siguientes:

- Los propietarios de la obra de construcción que contraten trabajadores.
- Las personas físicas o morales que celebren contratos a precio alzado, precios unitarios o de otro tipo con trabajadores a su servicio.
- Los subcontratistas legalmente establecidos, que realicen una o varias partes de la obra, con trabajadores por obra o tiempo determinado, teniendo la obligación de registrarse como patrón en el IMSS y registrar la obra o partes de la obra que realizarán.

## **Registro de Obra**

Los patrones deben registrar la o las obras en el IMSS, dentro de un plazo de cinco días hábiles inmediatamente siguientes a la fecha de inicio de los trabajos, acudiendo a las oficinas administrativas (área de Control de Obras) más cercanas a la ubicación de la construcción, donde se les proporcionará el Aviso de Registro de Obra, forma SEC-02.

Este aviso deberá presentarlo acompañado de copia de la siguiente documentación:

Obra privada: Licencia de construcción y planos de obra.

Obra pública: Contrato de la obra u orden de trabajo.

En caso de que al momento de registrar la obra, no cuente con la documentación requerida, el Instituto recibirá el aviso y otorgará un plazo de 15 días para que la presente.

Por cada obra que ejecute, deberá presentar la documentación correspondiente. Asimismo, el IMSS le asignará un número de registro de obra, también en forma individual.

Al requisitar el Aviso de Registro de Obra, los patrones deberán manifestar el número probable de trabajadores que vayan a emplear, por cada uno de los bimestres que dure la obra, en el recuadro correspondiente al total de comprobantes solicitados.

## **Subcontratación de trabajos**

Los patrones deberán dar aviso al Instituto cuando subcontraten partes de la obra, en un plazo no mayor de cinco días de celebrada la subcontratación, presentando para ello, el Aviso de Subcontratación, forma SEC-02 A.

El Instituto reconoce como subcontratistas a las personas físicas o morales que se encuentran debidamente registradas y establecidas como tales en los términos de los ordenamientos fiscales y del trabajo.

Los subcontratistas también están obligados a registrarse como patrones y registrar la fase o fases de la obra a realizar, para lo cual deberán requisitar y presentar al Instituto, dentro de los cinco días hábiles siguientes a la fecha de inicio de los trabajos subcontratados, el Aviso de Registro de Subcontratista forma SEC-02 B.

Este aviso sólo deberá presentarse por los subcontratistas que empleen personal a obra o tiempo determinado, para realizar la fase o fases subcontratadas.

Al presentar el Aviso de Registro de Subcontratista, se deberán manifestar el número probable de trabajadores que se emplearán, por cada uno de los bimestres que se estime duren los trabajos.

Con esta información, el IMSS proporcionará los Comprobantes de Afiliación-Vigencia necesarios, en un plazo de cinco días hábiles a partir de la fecha de recepción del aviso.

### **Incidencias de obra**

Los patrones deberán reportar al Instituto, las incidencias que se presenten en la obra, con motivo de cancelación, suspensión, terminación o reanudación, en un plazo de cinco días a partir de la fecha en que ocurran, mediante el Aviso de Incidencia de Obra, forma SEC-03.

En los tres primeros casos, los patrones deberán devolver, en el momento de presentar el aviso, los Comprobantes de Afiliación-Vigencia que no fueron utilizados en todos sus tantos, así como aquellos que se inutilizaron por errores en la transcripción de datos.

En caso de que en el momento de reportar al Instituto la incidencia que se presente en la obra, el patrón no presente los Comprobantes de Afiliación-Vigencia u otra documentación, el Instituto recibirá el aviso y otorgará un plazo de 15 días para que los presente.



## **Constancia de cumplimiento**

El Instituto expedirá, a solicitud del patrón, esta constancia siempre y cuando haya cumplido oportunamente con todas las obligaciones derivadas de la Ley y del Reglamento citado, sin que en ningún caso, la expedición de esta constancia pueda afectar derechos de terceros.

### **Del incumplimiento de las obligaciones**

El incumplimiento de las obligaciones patronales, será sancionado en los términos de la Ley y del Reglamento correspondiente, sin perjuicio de que el Instituto exija el pago de las cuotas omitidas, de los recargos que procedan, de los capitales constitutivos y en su caso, de las penas que impongan las autoridades judiciales, cuando se incurran en responsabilidad de carácter penal.

## **6.3.7 LABORATORIO DE PRUEBA DE MATERIALES**

Es muy importante el contar en la obra con una empresa especialista en pruebas de laboratorio para definir la compactación del terreno, verificar las soldaduras, y en general que analice cualquier prueba que se requiera en la obra.

## **6.3.8 SUPERVISIÓN**

En este punto describiremos las principales actividades que realizan los supervisores con la debida dirección del residente de obra.

Actividades de gabinete:

- a) Establecer y mantener los procedimientos de coordinación en construcción y difundir la información para las funciones.
- b) Realizar estudios de procedimientos de construcción por especialidad.
- c) Desarrollar especificaciones de herramientas y equipos de construcción.

- d) Definir las especificaciones que se usan para construcción.**
- e) Desarrollo y actualización de estándares de mano de obra y cuadrillas por especialización.**
- f) Desarrollar y actualizar especificaciones de instalación, montaje y calidad en:**
  - Trabajos civiles
  - Estructurales
  - Refractarios
  - Recipientes abiertos y cerrados
  - Maquinaria y grúas
  - Redes de distribución eléctrica
  - Centros de control
  - Transformadores
  - Motores
  - Instrumentos
  - Reductores
  - Servicios generales
- g) Desarrollar y actualizar especificaciones para contratos por especialidad.**
- h) Desarrollar especificaciones para recepción de equipo durante las pruebas.**
- i) Mantenerse actualizado en las técnicas de construcción.**
- j) Mantener actualizados los archivos de información técnica para construcción.**

**Actividades de campo:**

- a) Llevar la bitácora de obra actualizada al día.**
- b) Solicitar y aprobar los suministros de campo.**
- c) Revisión de trámites de permisos ejecutados a la fecha y coordinación de los faltantes vía una gestoría de trámites hasta obtener resultados de permisos liberados, factibilidades aprobadas y licencias autorizadas.**

- d) Revisar y conciliar estimaciones de obra para el pago de contratistas, verificando al detalle el alcance de los trabajos realizados, para su procesamiento y pago respectivo.**
- e) Coordinar distribución de planos y otros documentos requeridos por los contratistas, evitando que sus trabajos se vean entorpecidos por falta de información o información obsoleta.**
- f) Programar, coordinar y dirigir juntas de proyecto con los contratistas y proyectistas en su caso, para revisar todos los aspectos del proyecto en relación a programas de obra, métodos constructivos, calidad de trabajos, acción correctiva, etc.**
- g) Programar, coordinar y supervisar los trabajos de los contratistas en la obra, procurando soluciones a los problemas técnicos que se presenten, en coordinación con los proyectistas según sea el caso.**
- h) Vigilar los procedimientos constructivos que estén de acuerdo a los planos y especificaciones así como el cumplimiento de las disposiciones de seguridad e higiene en el trabajo.**
- i) Verificar dimensiones, alineamiento y niveles de todos los elementos constructivos.**
- j) Autorizar y verificar todos los traslados y montajes de los equipos y materiales.**
- k) Revisar y aprobar en su caso la calidad de los trabajos.**
- l) Mantener una lista completa de planos actualizados incorporando todos los cambios y ajustes de campo para así mantener en todo momento un juego de planos actuales de obra.**
- m) Verificar que todos los aspectos técnicos y administrativos de los contratistas estén de acuerdo a lo contratado.**

- n) Revisar actualizaciones de precios unitarios que se justifiquen y los nuevos generados por modificaciones o cambios en el proyecto, todo esto previamente notificado y aprobado por el jefe de presupuestos y el gerente de proyecto.
- o) Verificar los avances de obra reales, comparándolos con los programas preestablecidos y autorizados.
- p) Preparar reportes de avance y proyección de estado de construcción.
- q) Elaborar reportes fotográficos del avance de obra, incluyendo
  - Vistas panorámicas
  - Detalles constructivos
- r) Registrar las modificaciones y cambios de alcance e informar a ingeniería para que actualice los documentos originales.
- s) Coordinar y aprobar los cambios de alcance en la construcción involucrando a las áreas afectadas.
- t) Inspeccionar las obras finales del proyecto, levantando listas de pendientes antes del finiquito con los contratistas para su conocimiento y el del cliente.
- u) Elaborar finiquitos con contratistas certificando los trabajos ejecutados y por ejecutar, pagados y por pagar, revisando aditivas y deductivas.
- v) Elaborar y aprobar en su caso el acta de recepción de las obras, según se establezca en los contratos respectivos.

### **6.3.9 PROCESO DE REVISAR Y AUTORIZAR ESTIMACIONES DE AVANCE**

Normalmente en los contratos se establece que las estimaciones de avance de obra se presentarán cada 15 días, o semanalmente. Los contratistas elaboran sus generadores

de obra, que son croquis a mano alzada que representan con medidas para obtener los volúmenes de obra que han realizado.

Con estos generadores calculan las cantidades de obra que presentarán como avance ejecutado para su pago. En la Figura No. 7 se representa el diagrama de proceso de este concepto.

### **6.3.10 CONTROL DEL PERSONAL EN OBRA**

Es responsabilidad del residente de construcción el vigilar que dentro de la obra esta sólo el personal autorizado.

Cualquier persona para entrar a la obra tiene que estar en la lista de cada contratista que se tiene en la caseta de vigilancia.

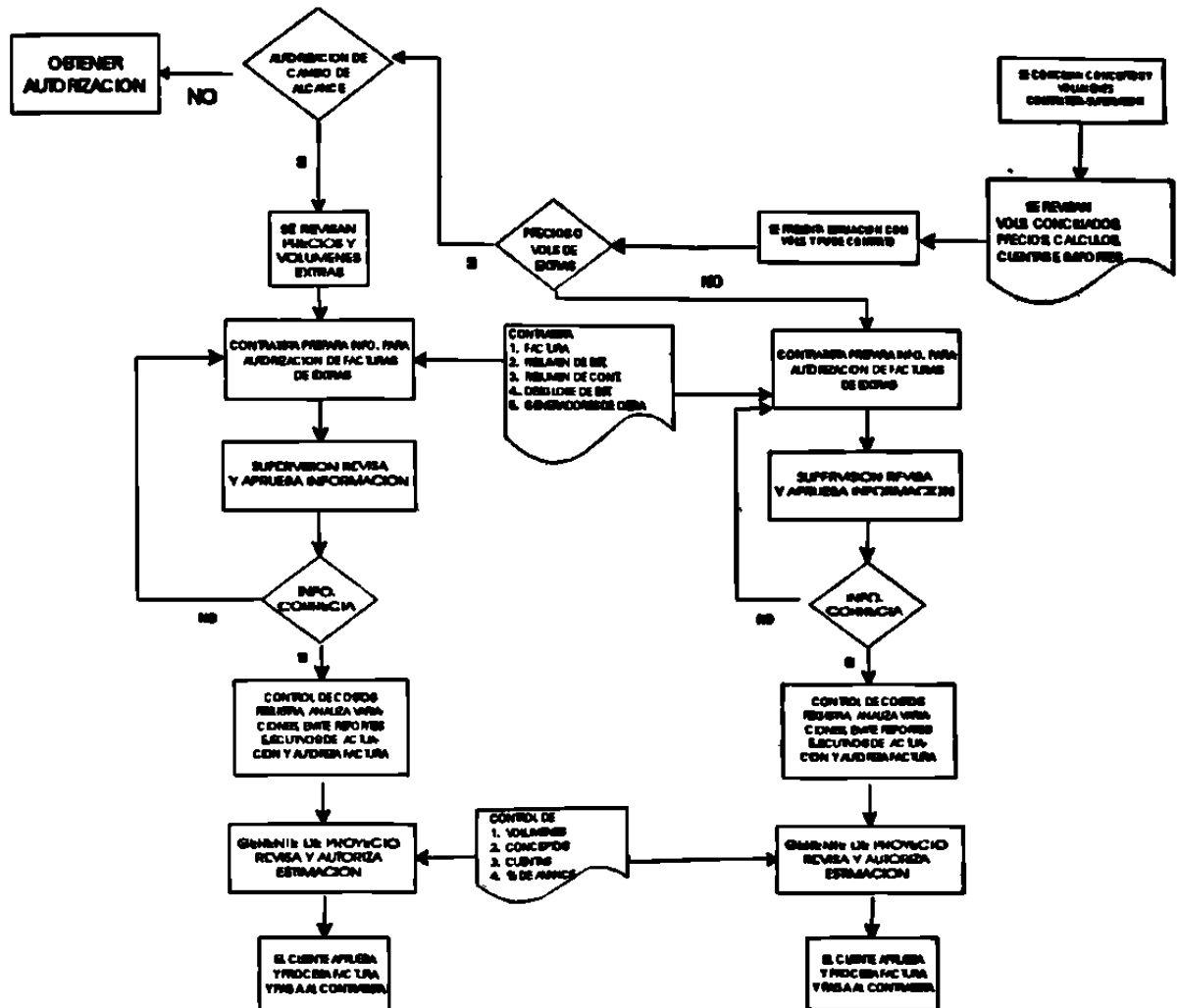
El personal que no demuestre que tiene seguro social no podrá entrar en la obra.

Los vigilantes también registrarán todo el material o equipo que entre o salga de la obra.

El responsable de esta función es el jefe de seguridad, el cual también revisará que las personas cuenten con el debido equipo de seguridad.

Para cualquier maniobra peligrosa dentro de la obra se requerirá el Vo. Bo. Del jefe de seguridad.

**FIGURA 7.**  
**DIAGRAMA DE PROCESO DE REVISAR Y AUTORIZAR**  
**ESTIMACIONES DE AVANCE**



### **6.3.11 DOCUMENTOS CLAVE DE CADA CONTRATO**

El residente de obra debe asegurar tener en su poder los siguientes documentos de cada contrato para dar el seguimiento adecuado al mismo, estos documentos son el contrato y sus respectivos anexos:

- a) Clausulado del contrato.
- b) Cotización (catálogo de conceptos, contratados).
- c) Tarjetas de precios unitarios del contratista.
- d) Copia de planos asociados al contrato que fueron firmados por el contratista.
- e) Programa de obra del contratista.
- f) Fuerza de trabajo (personal y maquinaria) ofrecida por el contratista.

### **6.3.12 BITACORA DE OBRA**

Es un libro o un diario con las hojas foliadas y con la impresión de la descripción del contrato en cuestión en donde se registra la memoria escrita de la obra, como fechas, datos, órdenes, acuerdos, reclamos, cambios, cancelaciones, adiciones, etc.

Todo lo que se escribe en la bitácora, debe ser firmado por ambas partes para que tenga validez.

El contratista tiene derecho de recibir copia de cada hoja de la bitácora.

### **6.3.13 ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA**

Es un documento con el cual el cliente le acepta y recibe la obra al contratista, por lo que al finalizar la obra los contratistas insisten mucho en obtener este documento, debido a que dan por terminados todos los detalles de obra, también pueden tramitar el finiquito de obra para reclamar pagos pendientes y recuperar el fondo de garantía, así

como liberar la fianza del anticipo, también a partir de la fecha del acta de recepción, inicia a contar el tiempo para la fianza de cumplimiento que normalmente es de un año.

Por lo anterior, es muy importante revisar bien la obra para asegurar que ya están cubiertos los detalles de la construcción.

#### **6.3.14. COMISIONAMIENTO Y ARRANQUE (PROTOCOLO DE PRUEBAS)**

Al finalizar las pruebas en vacío de cada uno de los equipos, que realiza el personal de construcción y teniendo sistemas completos terminados, es el momento de que el proyecto le entregue al cliente cada instalación.

Normalmente el cliente tiene personal propio o contratado para arrancar con carga cada uno de los sistemas del proyecto.

Este personal especializado tiene bien definido cuales son los pasos y la cantidad correcta de materia prima para efectuar la prueba.



# **CAPÍTULO 7**

## **CONTROL DE PROYECTOS**

### **7.1 CONTROL DE COSTOS**

#### **7.1.1 INTRODUCCIÓN**

En el control de costos de proyectos, debemos de vigilar tanto el costo como el tiempo, el alcance y la calidad de obra ofrecida al cliente.

En esta tesis enfocamos el control del proyecto mediante el control de costos, ya que si costos no autoriza la estimación de avance o requisición para gastar dinero en algo fuera del alcance difícilmente se afectarán los programas, el costo y el alcance sin darnos cuenta.

Control no es evitar que se gaste de más, control es saber en todo momento lo que está pasando, y en qué status se encuentran todos los componentes del proyecto.

El control de costos de un proyecto, se inicia con la autorización de la inversión, con su respectivo presupuesto autorizado.

Para lograr el objetivo costo, lo más importante es mantener siempre actualizada una Proyección del costo total del Proyecto, con objeto de detectar lo más oportunamente posible, las variaciones contra el presupuesto autorizado.

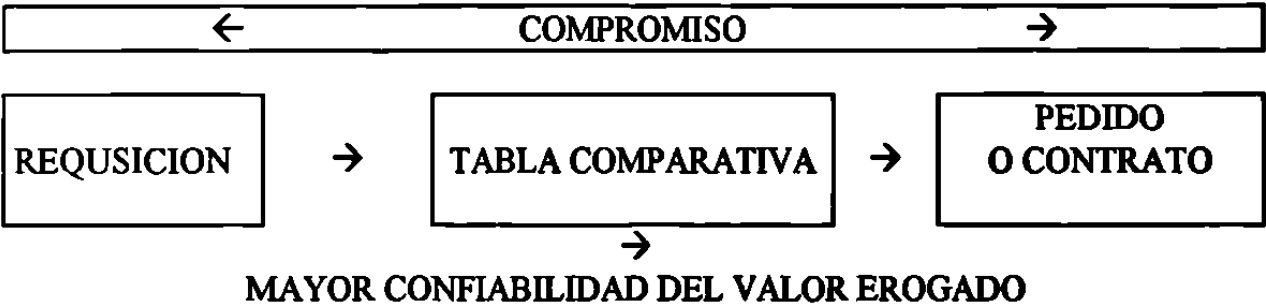
$$\text{Costo total proyectado} = \text{costo a la fecha} + \text{costo para terminar.}$$

El costo a la fecha se compone de todas las erogaciones ya realizadas, más los compromisos adquiridos por la empresa que deberán ser erogados en un futuro.

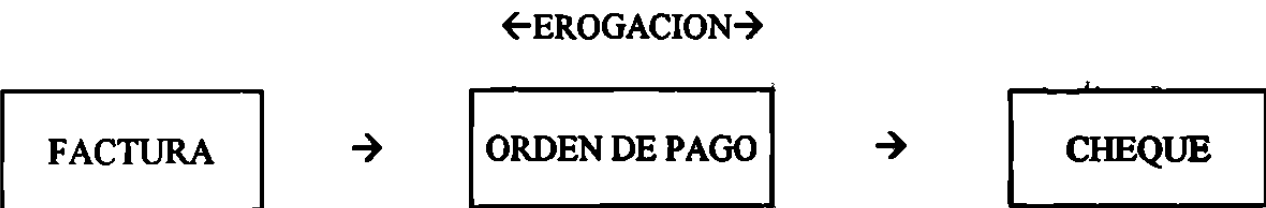
COSTO TOTAL PROYECTADO		
COSTO A LA FECHA		COSTO PARA TERMINAR
EROGADO	COMPROMISOS POR EROGAR	PRESUPUESTO AUTORIZADO (MENOS) PARTIDAS COLOCADAS A VALOR PRESUPUESTO

Los compromisos deberán registrarse, desde el momento de autorizar las requisiciones de compra, con objeto de congelar fondos del presupuesto autorizado, desde este momento.

Para lograr un control efectivo, es importante actualizar este valor congelado conforme se gane confiabilidad al elaborarse una tabla comparativa de cotizaciones, o al quedar un precio firme dentro de un pedido o un contrato.



Por otro lado, el valor erogado proviene directamente de las órdenes de pago expedidas de acuerdo al Sistema de Contabilidad de Proyectos, independientemente de la fecha de elaboración, entrega y cobro del cheque.



## **7.1.2. PROCESO DE CONTROL DE COSTOS**

### **Objetivos:**

- **Asegurar tener bajo control el presupuesto autorizado.**
  - \* **Evitando se usen fondos para conceptos no autorizados.**
  - \* **Predecir oportunamente desviaciones, para tomar decisiones.**

### **Responsabilidades:**

- **La responsabilidad del control puede ser delegada a subgrupos que participan en la implementación del proyecto, pero siempre converge finalmente en el Gerente de Proyecto.**

**Comúnmente un Jefe de Costos y Presupuestos soporta al Gerente de Proyecto en esta Responsabilidad.**

- **Tradicionalmente, el mayor impacto en el Costo de un Proyecto proviene de las funciones de Ingeniería y Construcción.**

### **Esencia del Control de Costos:**

- **Asegurar un presupuesto confiable autorizado.**
- **Autorizar el uso de presupuesto antes de comprometer.**
- **Control de variaciones y del uso de imprevistos.**
- **Análisis de variaciones.**
- **Detectar áreas de oportunidad.**
- **Emitir reportes confiables y oportunamente a responsables y clientes.**
- **Asegurar que los contratos se finiquiten oportunamente (cierre de cuentas). En la Figura No. 8 se puede apreciar el diagrama de proceso de control de costos.**

## Reporte del Estado de Costos

- Normalmente se emite con una frecuencia mensual.
- Se presenta en pesos constantes del mes a reportar.

PRESUPUESTO AUTORIZADO	C O S T O S			COSTO TOTAL PROYECTADO	VARIACION AUTORIZADO VS. PROYECTADO
	PAGADO	COMPROMETIDO	PARA TER- MINAR (1,150-250)		
1,150	100	200	900	1,200	(50)

Pagado =

Erogación acumulada hasta la fecha del reporte.

Comprometido =

Monto acumulado a nivel requisición y/o a nivel pedidos pendientes de pagar.

Para Terminar =

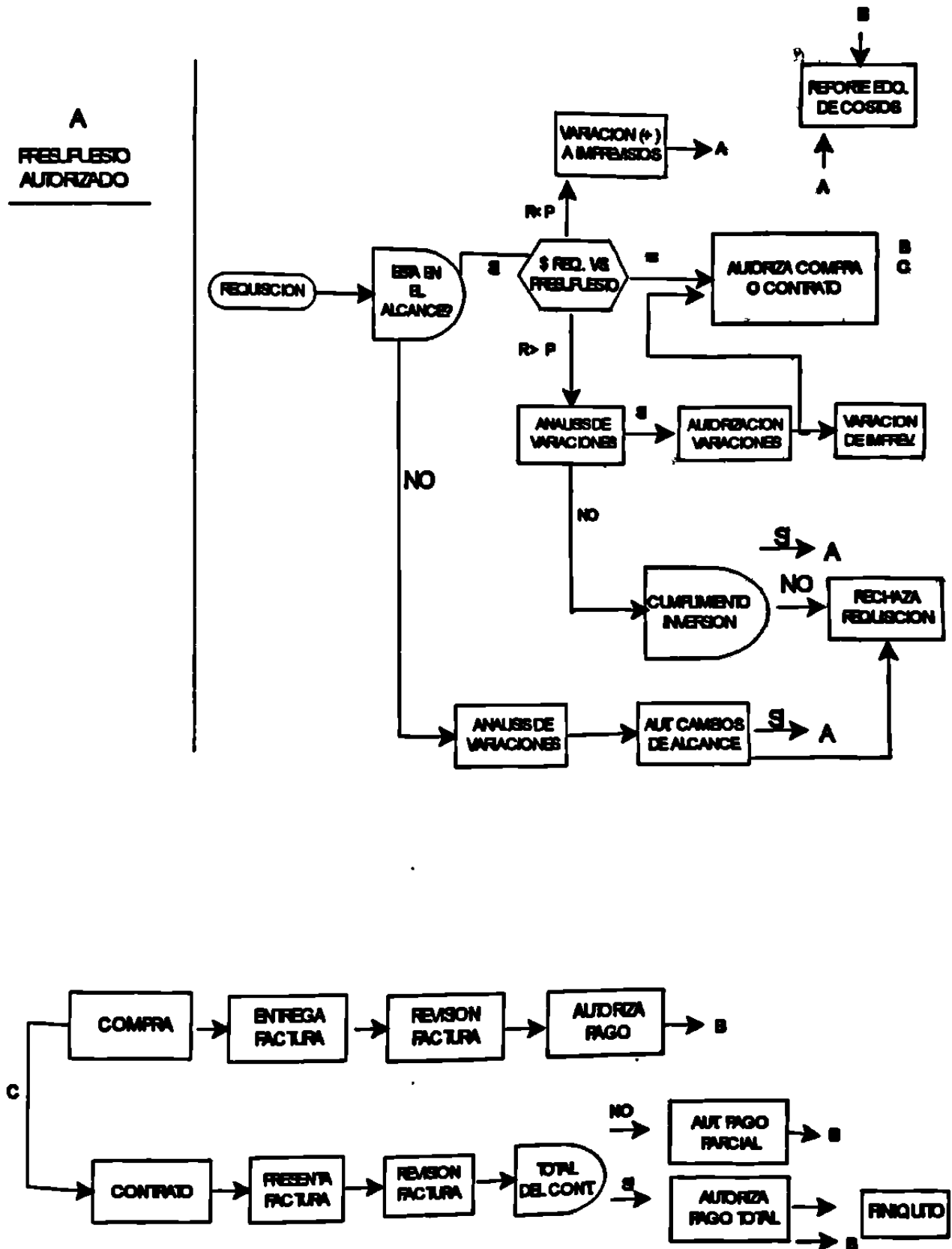
Costo por incurrir de acuerdo al alcance pendiente y su programa.

Costo Total Proyectado =

Representa lo que, en el mes del reporte se visualiza, costará finalmente el proyecto.

FIGURA 8

## DIAGRAMA DE PROCESO DE CONTROL DE COSTOS



### **7.1.3. CONTROL PRESUPUESTAL**

Una vez que se obtiene un presupuesto base, de acuerdo a los parámetros previamente mencionados, éste deberá ser monitoreado constantemente para poder detectar cualquier desviación y poder llevar a cabo la acción correctiva necesaria, sobre todo durante las etapas tempranas del proyecto.

Para poder lograr esto, es necesario contar con un control contractual adecuado. Comúnmente, cada partida del presupuesto se contratará de tal forma que diversos contratos cubran una partida o diversas partidas cubran un sólo contrato. El control contractual monitorea el desarrollo de cada contrato mas no así el presupuesto, dado que éste último podrá contener partidas aún sin contratar, o habrá partidas que se contratan parcialmente de acuerdo a la información disponible en ese momento.

El control presupuestal requiere del seguimiento de los siguiente parámetros (ver Tabla No. 16):



- (1) Presupuesto Base por Partidas.** Es el presupuesto autorizado por el cliente.
- (2) Presupuesto Contractual Revisado (revisión periódica).** Contiene la información actualizada en base a contrataciones y cambios al diseño, todo esto conciliado y autorizado por el cliente.
- (3) Contratado a la Fecha (Esta información la obtenemos del Control Contractual).** Se refiere a las partidas del presupuesto ya contratadas. A la fecha de revisión partidas presupuestales pudieron haberse contratado total o parcialmente, abajo o arriba de lo presupuestado, y en este rubro se debe documentar el monto contratado a la fecha.
- (4) Pagado Acumulado (Control Contractual).** Refleja todos los pagos erogados a la fecha de corte antes de IVA. Esta información se obtiene del control contractual.
- (5) Estimado por Contratar [(2)-(3) + / - proyección].** Es el resultado del monto del presupuesto revisado menos lo contratado a la fecha. Dado que es común que lo estimado por contratar pueda sufrir cambios de acuerdo a la información adicional generada en el período, es necesario el elaborar e integrar una proyección aproximada del faltante adicional por contratar o de la reducción de partidas presupuestales proyectada.
- (6) Por Erogar (3) - (4) + (5).** Es el resultado del monto contratado menos lo pagado acumulado más el monto estimado por contratar el cual refleja la cantidad necesaria para la terminación del proyecto.
- (7) Presupuesto Contractual Revisado último (3) + (5).** Esta partida refleja el Presupuesto Contractual Revisado a la fecha incluyendo los cambios autorizados y las proyecciones a los alcances originales.



### **7.1.4. CONTROL CONTRACTUAL**

**El Control Contractual se refiere a la administración de contratos. Cada contrato, ya sea de servicios profesionales, de construcción o de suministros, requiere de un estado de cuenta veraz y en forma oportuna para la toma de decisiones.**

**En el desarrollo de un proyecto comúnmente requerimos de varios contratos a administrar y cada uno de ellos contiene los siguientes parámetros a controlar:**

**Información inicial:**

- Alcance contratado.**
- Monto contratado.**
- Monto del anticipo.**
- Fecha de inicio y terminación.**

**Información durante el proceso:**

- Pagado a la fecha/por pagar.**
- Estimado a la fecha/por estimar.**
- Amortizado a la fecha/por amortizar.**
- Retenciones precautorias a la fecha.**
- Fondo de garantía a la fecha.**
- Penalidades/multas a la fecha.**
- Otros.**

**Como hemos establecido anteriormente, un contrato está fundamentado en un alcance de trabajo, y cuando dicho alcance varía, el estado de cuenta del contrato debe reflejar claramente dicha variación.**

**Información referente a cambios:**

- Aditivas a la fecha.
- Deductivas a la fecha.
- Otros

Cuando se maneja el concepto de anticipo y el alcance original del contrato se reduce por cambios, es de suma importancia aplicar un ajuste precautorio de amortización del anticipo para evitar el haber pagado por adelantado los trabajos.

A continuación se presenta un ejemplo (ver Tabla No. 17) del estado de cuenta de un contrato, donde se ilustran los parámetros previamente citados.

Cada contrato deberá estar relacionado a una clave que indique la partida del presupuesto que cubre, de tal manera que podamos revisar nuestro presupuesto al actualizar el estado de cuenta de cada contrato.

Un Control Contractual adecuado deberá reflejar el estado de cuenta actualizado (parámetros antes mencionados) de cada uno de los siguientes aspectos:

- Contratista.
- Partida presupuestal.
- Especialidad.
- Sección o área específica de un proyecto.
- Otros.

### **7.1.5. ANALISIS DE VARIACION**

Los cambios o variaciones en los proyectos normalmente provienen de la ingeniería y la construcción, por lo tanto, es muy importante que el jefe de costos y presupuestos esté informado del desarrollo de todos los dibujos y especificaciones del proyecto, así como visitar las obras, para detectar los cambios.

FECHA : 10/AGO/97

**ABC**

**CIVIL**  
**INICIO**  
**TERMINACION**

26/JUN/97 09/AGO/97

**173,225 967101706**

**60,828**

[illegible]

Lo ideal sería que cada función del proyecto como ingeniería, construcción, abastecimiento, etc., detectaran y analizaran sus variaciones oportunamente y las reportaran al jefe de costos y presupuestos, pero al parecer todos nos resistimos a exhibir nuestras áreas de oportunidad.

Cuando los dibujos, especificaciones, estimaciones de obra, requisiciones o facturas no están dentro del presupuesto, se requiere hacer el análisis de variación para ver el impacto del mismo, en caso de ser negativo el análisis, es necesario solicitar una autorización por escrito del cambio de alcance, para poder aprobar la requisición o la factura.

La rentabilidad de un proyecto está basada en su presupuesto autorizado, si los costos reales exceden al mismo, el proyecto podría dejar de ser rentable.

Las variaciones se pueden originar por las siguientes causas:

- Solicitud del cliente.
- Cambios de especificaciones.
- Omisiones de ingeniería.
- Omisiones de planeación (en el DET.).
- Cambios de tipos o dimensiones en los acabados.
- Cambios en trayectorias o dimensiones por ingeniería.
- Cambios en trayectorias o dimensiones por construcción.
- Errores u omisiones en la cuantificación.
- Errores u omisiones en el presupuesto.
- Inflación.

### **7.1.6 CONTROL DE CAMBIOS DE ALCANCE**

Es muy común que el “Alcance Original de los Trabajos” sufra cambios a través del proyecto. Los cambios pueden tener el efecto tanto de reducir como de aumentar el costo del proyecto. En este renglón se deberán incluir todos los efectos de dichos cambios, para registrar y evaluar claramente el estado de cuenta real. Esto es con el fin de comparar adecuadamente el comportamiento del presupuesto base, el cual está fundamentado en un alcance base, así como el presupuesto de cambios que estará fundamentado en los efectos de cada cambio.

A medida que el proyecto se va desarrollando, y sobre todo en las etapas iniciales, es sumamente importante conocer el presupuesto Revisado Actual, para tomar acción correctiva cuando aún es factible y costeable. En la Tabla No. 18 se aprecia el formato que se usa para los cambios de alcance.

TABLA No. 18  
CAMBIOS DE ALCANCE

REFERENCIA PRESUPUESTO

	CUENTA	DESCRIPCION	CAMBIO No.	
PROYECTO				
AREA			FECHA	
SISTEMA				
SUB-SISTEMA				
E. E. P.			ELABORO	

CAMBIO REQUERIDO

PRESUP. AUTO. \$ _____ %	JEFE DE PRESUPUESTOS
VARIACION \$ _____ %	
PRESUP. REV. \$ _____ %	
DESCRIPCION _____	NOMBRE
_____	
ANEXOS _____	FECHA
_____	FIRMA
_____	

CAUSAS DEL CAMBIO

<input type="checkbox"/> SOLICITUD DEL CLIENTE	<input type="checkbox"/> DESARROLLO TECNOLÓGICO	<input type="checkbox"/> OMISION INGENIERIA	<input type="checkbox"/> CONSTRUCCION
<input type="checkbox"/> AUMENTO VOLUMEN	<input type="checkbox"/> CAMBIO PRECIO UNITARIO	<input type="checkbox"/> OMISION PRESUPUESTO	<input type="checkbox"/> BAJA ESTIMACION
		<input type="checkbox"/> CAMBIOS ESPECIFICACION	<input type="checkbox"/> OTRAS (EXPLIQUE)
JUSTIFICACION DEL CAMBIO (BENEFICIO)			
_____			
_____			
_____			

CUENTAS AFECTADAS / SOLICITUD DE INVERSION COMPLEMENTARIA  
(CONTROL DE: COSTOS)

_____	NOMBRE _____
_____	FECHA _____
_____	FIRMA _____

AUTORIZACIONES

	SOLICITANTE	INGENIERIA	CONSTRUCCION	GERENTE DE PROYECTO	CLIENTE
NOMBRE					
PUESTO					
FECHA					
FIRMA					

### **7.1.7 CONTABILIDAD DE PROYECTO**

**La función principal de contabilidad de proyectos es la de asegurar que los pagos que se realicen estén debidamente documentados fiscalmente.**

**También tiene como principal función el manejo de la chequera del proyecto.**

**A continuación describimos genéricamente las actividades que realizan en contabilidad de proyecto.**

- 1. Coordinación de contratos, permisos, altas y bajas ante las siguientes dependencias, calendarizando los pagos correspondientes:**
  - a) Agua y Drenaje, C. F. E., TELMEX, FF. CC.**
  - b) Secretaría de Hacienda y Crédito Público.**
  - c) Instituto Mexicano del Seguro Social.**
  - d) Estado (Impuestos Sobre Nóminas).**
  - e) Municipio (Permiso de Construcción).**
  - f) S. A. R. e INFONAVIT.**
  - g) Sindicato**
- 2. Revisión y aceptación de comprobantes originales soporte de pago**
- 3. Recepción y tramitación de solicitud de cheque.**
- 4. Elaboración de pólizas de cheques acompañando su respectivos comprobantes originales.**
- 5. Control de chequera.**

- Expedición de cheques.
  - Reporte de movimientos.
  - Conciliación de chequera.
6. Control de caja chica.
  7. Control de flujo de efectivo de proyecto.
  8. Control de cartas de traslado.
  9. Control de gastos de viaje y viáticos.
  10. Reporte de H-H de personal con cargo al proyecto.
  11. Contratos temporales de trabajo por obra determinada para personal local.
  12. Control de reloj checador.
  13. Nómina de personal local.
  14. Finiquitos de contratos de personal local.
  15. Control de pólizas de seguros.
  16. Recuperación de fondos de garantía.
  17. Entregar al cliente vía una alta de recepción todos los permisos y contratos a su nombre.
  18. La contabilidad financiera utiliza los costos incurridos y comprometidos para integrar los estados de resultados, los balances generales y los flujos de efectivo de la empresa.



**19. La contabilidad también debe de clasificar las facturas probadas por tipo de activo que son:**

**0. Terrenos**

**1. Edificios.**

**2. Inmuebles varios.**

**3. Maquinaria y equipo.**

**4. Equipo destinado a la investigación de nuevos productos.**

**5. Equipo destinado a prevenir la contaminación.**

**6. Equipo de cómputo electrónico.**

**7. Equipo móvil o transporte.**

**8. Muebles y enseres.**

**9. Herramientas.**

### **7.1.8. CIERRE O TERMINACION DEL PROYECTO**

El proceso de cierre de un proyecto (ver punto 3.2.) inicia con la conciliación de diferencias por pagar a cada contratista.

La firma de las actas de entrega-recepción, así como el acta del finiquito representan que el cliente y el proveedor ya acordaron mutuamente los pagos restantes en el contrato.

En las actas es muy importante anotar todas las referencias del contrato, obra y responsables. Para la firma de las actas por parte del cliente es indispensable que el proveedor entregue la constancia del cumplimiento del IMSS, así como las cartas de sus sub-

contratistas de que ya no existen adeudos. Posteriormente a la firma de las actas sigue el pago del finiquito y de los fondos de garantía.

El contratista con las catas en su poder procederá a cancelar la fianza del anticipo.

Es importante hacer por escrito una evaluación del proveedor para futuros trabajos.

Con los pagos de finiquitos se procederá a cerrar las cuentas del presupuesto, antes de entregar al cliente el proyecto. Es muy importante, documentar los resultados obtenidos, así como elaborar un reporte final bien documentado y ordenado en carpetas.

Para mejorar la actuación en futuras ocasiones, es indispensable que todo el personal capitalice lo ocurrido en el proyecto.

También igual de importante es el de organizar una “fiesta” con reconocimientos para el personal que participó.

Por último, reasignar al personal a otro proyecto o a su lugar de origen.

# **CAPÍTULO 8**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Todo en la vida tiene un proceso normal o unos pasos a seguir, por ejemplo un alumno para entrar a la secundaria primero tiene que cursar la primaria, etc. Así en los proyectos existen los pasos establecidos primero es la evaluación, después la planeación y por último la ejecución.

La planeación es la etapa más importante, con una buena planeación podemos decidir cancelar el proyecto por no ser rentable, así como podemos seguir apoyando su realización.

En los proyectos es muy importante el no adelantarse en los pasos básicos, si no queremos fracasar, en la práctica es muy común que se inicie la construcción sin haber terminado la ingeniería de la cimentación y sin haber hecho un concurso y mucho menos un contrato de obra.

Mis recomendaciones para personas que trabajan en proyectos de construcción, sin importar el nivel que tengan en la organización son:

- a) Traten con dignidad a todas las personas.

# **CAPÍTULO 8**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Todo en la vida tiene un proceso normal o unos pasos a seguir, por ejemplo un alumno para entrar a la secundaria primero tiene que cursar la primaria, etc. Así en los proyectos existen los pasos establecidos primero es la evaluación, después la planeación y por último la ejecución.

La planeación es la etapa más importante, con una buena planeación podemos decidir cancelar el proyecto por no ser rentable, así como podemos seguir apoyando su realización.

En los proyectos es muy importante el no adelantarse en los pasos básicos, si no queremos fracasar, en la práctica es muy común que se inicie la construcción sin haber terminado la ingeniería de la cimentación y sin haber hecho un concurso y mucho menos un contrato de obra.

Mis recomendaciones para personas que trabajan en proyectos de construcción, sin importar el nivel que tengan en la organización son:

- a) Traten con dignidad a todas las personas.

- b) Con todas las personas del equipo, hagan equipo.**
- c) Propiciar la comunicación y retroinformación por escrito.**
- d) Definir el alcance de los proyectos en conjunto con los clientes y comunicarlo por escrito al resto del equipo.**
- e) Detallen lo más posible su planeación.**
- f) Practiquen revisiones cruzadas de información entre departamentos.**
- g) No acorralen a los proveedores.**
- h) Los proyectos requieren de hacer juntas efectivas periódicas.**
- i) No decidir hasta no haber analizado alternativas.**
- j) En sus proyectos establecer su proceso de producción y difundirlo en la organización.**
- k) Siempre elaboren un D. E. T. lo más detallado posible, par más sencillo que sea el proyecto.**
- l) Recordar que no trabajamos para nosotros, trabajamos para los demás que siguen en el proceso productivo.**
- m) Es muy importante identificar a nuestros clientes aunque tengan un rango menor que nosotros, para entregarles nuestro trabajo y retroinformarlos cuando haya cambios lo más pronto posible.**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aaker, David A.,  
Investigación de mercados, McGraw-Hill, 3ª edición, Diciembre, 1996.
2. Cantú D., José H.,  
Curso de evaluación Económica de proyectos de inversión, I. T. E. S. M., Agosto, 1997.
3. Duhne, María del C.,  
Curso de trabajo en equipo, I. T. E. S. M., Septiembre, 1977.
4. Duncan, William R.,  
A guide to the project management, Body of Knowledge. Project Management Institute, 1996 Edition.
5. Fuentes, José L.,  
Curso de adquisiciones, I. T. E. S. M., Noviembre, 1997.
6. López M., Adán,  
Curso de planeación, programación y control, I. T. E. S. M., Junio, 1997.
7. Newman, William H.,  
La dinámica administrativa, Editorial Diana, 4ª edición, Enero, 1997.
8. Ochoa S., Guadalupe A.,  
Administración Financiera I, Alhambra Mexicana, 3ª edición, 1996.
9. Pascal C., Alberto,  
Curso de habilidades de negociaicón, I. T. E. S. M., Mayo, 1997.
10. Suárez S., Carlos,  
Administración de empresas constructoras, Grupo Noriega Editores, 7ª edición, 1993.
11. Treviño M., Francisco,  
Curso de liderazgo, I. T. E. S. M., Noviembre, 1997.

12. Tuszynski, Steven W.,  
Seminary of effective project management, Project Management Associates, 1993.

## LISTADO DE TABLAS

Tabla No. 1	SOLICITUD Y ALCANCE PRELIMINAR PARA ESTUDIO DE PROYECTO.	108, 109 y 110
Tabla No. 2	ALCANCE DEL CONVENIO CLIENTE PROVEEDOR PARA ESTUDIO DE PROYECTO.	113, 114, 115
Tabla No. 3	DESGLOSE ESTRUCTURADO DEL TRABAJO.	120
Tabla No. 4	CUANTIFICACIÓN DE VOLÚMENES DE OBRA.	175
Tabla No. 5	CATÁLOGO DE CONCEPTOS TÉCNICOS.	176
Tabla No. 6	CATÁLOGO DE CONCEPTOS INDIRECTOS.	179
Tabla No. 7	RESUMEN DE COSTO POR ÁREA.	203
Tabla No. 8	RESUMEN DE COSTO POR SISTEMA.	204
Tabla No. 9	ELEMENTOS DEL COSTO DIRECTO.	205
Tabla No. 10	DESGLOSE DEL COSTO DIRECTO.	206
Tabla No. 11	DESGLOSE DEL COSTO INDIRECTO.	207
Tabla No. 12.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	208
Tabla No. 13	FLUJO DE EFECTIVO.	209
Tabla No. 14	REQUISICIONES DE COMPRA.	211
Tabla No. 15	TABLA COMPARATIVA ECONOMICA.	228, 229
Tabla No. 16	CONTROL PRESUPUESTAL.	281
Tabla No. 17	CONTROL CONTRACTUAL.	285
Tabla No. 18	CAMBIOS DE ALCANCE.	288



# LISTADO DE FIGURAS

FIGURA No. 1	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL D. E. T.	128
FIGURA No. 2	DIAGRAMA DE PROCESO.	161
FIGURA No. 3	DIBUJO DE ARREGLO GENERAL.	170
FIGURA No. 4	DIAGRAMA UNIFILAR.	171
FIGURA No. 5	DIBUJOS DE DETALLE.	173
FIGURA No. 6	PROCESO DE CONCURSO DE OBRA.	238
FIGURA No. 7	DIAGRAMA DE PROCESO DE REVISAR Y AUTORIZAR ESTIMACIONES DE AVANCE.	272
FIGURA No. 8	DIAGRAMA DE PROCESO DE CONTROL DE COSTOS.	279

# APÉNDICES

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

<b>ACI</b>	<b>American Concrete Institue</b>
<b>ADENDUM</b>	<b>Adición a un contrato ya firmado.</b>
<b>ALCANCE</b>	<b>Conceptos incluidos en el proyecto.</b>
<b>CCM</b>	<b>Centro Control de Motores</b>
<b>CEPROFIS</b>	<b>Certificado de Promoción Fiscal</b>
<b>CHECK LIST</b>	<b>Lista de pendientes por resolver.</b>
<b>DET</b>	<b>Desglose Estructurado del Trabajo.</b>
<b>EEP</b>	<b>Elemento estándar de proyecto.</b>
<b>ENTROPÍA</b>	<b>Doctrina de la inevitable degeneración y degradación social.</b>
<b>ESTATIGRAFÍA</b>	<b>Rama de la geología cuya finalidad es el estudio de las rocas vistas como capas o estratos.</b>
<b>ESTATUS QUO</b>	<b>Posición ocupada dentro de una estructura social y los derechos y deberes asignados.</b>
<b>FAST-TRACK</b>	<b>Vía rápida.</b>
<b>FINIQUITO</b>	<b>Terminación y cierre de un contrato.</b>
<b>GATT</b>	<b>Acuerdo General Sobre Aranceles y Comercio.</b>

<b>H-H</b>	<b>Horas-Hombre.</b>
<b>H-M</b>	<b>Horas-Máquina</b>
<b>IMPUESTO AD VALOREM</b>	<b>Tasa fijada por la SHCP para la introducción de cosas al país.</b>
<b>INCOTERMS</b>	<b>Términos del comercio internacional que delimitan los derechos y obligaciones del importador y del exportador al realizar una compra-venta internacional.</b>
<b>INDIRECTO</b>	<b>Conceptos del proyecto que no quedan instalados en la construcción.</b>
<b>INPC</b>	<b>Índice Nacional de Precios al Consumidor.</b>
<b>INST.</b>	<b>Instalaciones.</b>
<b>ÍTEM</b>	<b>Artículo o producto.</b>
<b>LAY OUT</b>	<b>Dibujo de localización general.</b>
<b>LC</b>	<b>Carta de Crédito.</b>
<b>Ln</b>	<b>Logaritmo natural.</b>
<b>MI</b>	<b>Milestones.</b>
<b>MILESTONES</b>	<b>Metas intermedias.</b>
<b>NASA</b>	<b>National Aeronautic and Space Administration.</b>
<b>PARADIGMA</b>	<b>Conjunto de unidades que pueden aparecer e intercambiarse en un contexto determinado.</b>
<b>PITEX</b>	<b>Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación.</b>
<b>PLANO</b>	<b>Dibujo de ingeniería.</b>
<b>PLC</b>	<b>Controlador Lógico Programable.</b>
<b>PMI</b>	<b>Project Management Institute.</b>

<b>RUT</b>	<b>Reparto de Utilidades para los Trabajadores.</b>
<b>RUTA CRÍTICA</b>	<b>Secuencia de actividades con holgura cero.</b>
<b>SAI</b>	<b>Solicitud de autorización de inversión.</b>
<b>SEC</b>	<b>Sistema de eventuales en la construcción.</b>
<b>SONDEO</b>	<b>Hacer un pozo en la tierra.</b>
<b>TLC</b>	<b>Tratado de Libre Comercio.</b>
<b>TURN KEY</b>	<b>Contrato llave en mano.</b>
<b>USD</b>	<b>Dólar de los Estados Unidos de Norteamérica.</b>

# **RESUMEN**

## **AUTOBIOGRÁFICO**

**Ing. Alejandro Leopoldo Zambrano de la Garza, postulante al grado de Maestro en Ciencias de la Administración, con especialidad en Relaciones Industriales, el título de la tesis es Administración de Proyectos de Construcción.**

**El campo profesional en el que tengo experiencia es el de los proyectos de construcción, 11 años en HYLSA, Grupo Alfa, y siete años en CIASA, Grupo MASECA, nací en Monterrey, N. L., el 20 de febrero de 1955, mi madre es la Sra. María Magdalena de la Garza Salazar, mi padre es el Sr. C. P. Eduardo Zambrano Belloc, mis hermanos son Magda, Eduardo, Juan, Alberto, Isabel y Ricardo, mi esposa es la Lic. Ana Margarita Rosales de Zambrano, mis hijas son Ana Margarita y María Andrea. Cursé la carrera de Ingeniero Mecánico Administrador (1972-1977), en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la U. A. N. L., en 1997, de mayo a diciembre, en el I. T. E. S. M. tomé el diplomado en habilidades para la coordinación efectiva de proyectos.**

