

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA



METODOLOGIA PARA LA  
CONSTRUCCION DE OBRAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A

HUMBERTO VICTOR MANUEL CAFAGGI F.

MEXICO, D. F.

1986



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION	1
2. ESTUDIOS PRELIMINARES	3
2.1 Estudio de la Obra que se va a Ejecutar	3
2.2 Programación	8
3. ANALISIS Y SELECCION DE RECURSOS	18
3.1 Humanos	18
3.2 Materiales	19
3.3 Maquinaria y Herramienta	20
3.4 Económicos	22
4. TRABAJOS PRELIMINARES	22
4.1 Limpia	23
4.2 Desmote	23
4.3 Despalme	23
4.4 Nivelado	23
4.5 Drenaje	24
4.6 Trazo	24
5. EJECUCION DE LA OBRA	25
5.1 Diversos tipos de Contratación de una Obra	25
5.2 La Obra Pública	33
5.3 Registros Oficiales de una Obra	37
5.4 Administración de la Obra	46
5.5 Control	50
5.6 Relaciones con el Cliente	51
6. ENTREGA DE LA OBRA	59
6.1 Entrega Técnica de la Obra	59
6.2 Entrega Administrativa de la Obra	59
6.3 Entrega de Trabajos de Subcontratistas	60
7. CONCLUSIONES	63

## 1. INTRODUCCION

No solo los aspectos ingenieriles de construcción son los más importantes en la ejecución de una obra, sino que hay otros cuyo conocimiento y manejo son necesarios para el buen desarrollo de los trabajos. Dichas disciplinas son : La administración en sus áreas de - - contabilidad, finanzas y recursos humanos; la planeación y el conocimiento de Leyes y Reglamentos de Construcción.

Cuando se nos asigna la responsabilidad de la ejecución de una obra, inmediatamente surgen una serie de cuestionamientos que nos tenemos que plantear. En primer lugar tenemos que conocer que tipo de obra pretendemos llevar a cabo, para esto necesitamos estudiar el proyecto: planos, especificaciones, catálogo de conceptos, etc. A continuación, cuál será la localización de la obra para poder hacer un estudio de -- los recursos humanos, de materiales y de equipos de que se puede disponer en la localidad y de cuales tendrán que suministrarse de cualquier otro sitio. Posteriormente tendremos que hacer otro análisis -- del tiempo disponible para la ejecución de los trabajos a través de -- diversos programas que pueden ser : Programa de obra, programa de utilización de equipos, programa de erogaciones y de cualquier otro que -- consideremos necesario para el buen control de la construcción.

Antes del inicio de los trabajos tendremos que cumplir con una serie -- de requisitos previos e indispensables como son : Obtención de licencias de construcción ante diversas dependencias gubernamentales, registro de la obra ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, celebración de contrato laboral con el Sindicato de construcción corres---

pondiente , apertura de cuentas bancarias cuando nos encontramos en una entidad alejada de nuestra oficina central, apertura de - créditos y contratos con diversos proveedores de materiales, etc.

La idea general de éste trabajo escrito, es estudiar en detalle -- todos los aspectos anteriormente mencionados, para lo cual a continuación desarrollaremos diversos capítulos donde intentaremos desglosar y analizar todos los elementos que intervienen en la construcción de una obra, desde su contratación hasta su término.

## 2. ESTUDIOS PRELIMINARES.

### 2.1 ESTUDIO DE LA OBRA QUE SE VA A EJECUTAR.

Es el primer paso a seguir en el proceso de ejecución de una obra, por lo cual lo hemos dividido en los siguientes temas igualmente importantes:

- 2.1.1 Análisis y Revisión de Planos.- Para darnos una idea clara y precisa del trabajo que queremos desarrollar es necesario el estudio a fondo de todos los planos que componen el proyecto, para lo cual debemos solicitar a nuestro cliente ( llámese empresa particular, dependencia de gobierno, despacho de cálculo, departamento de ingeniería de alguna industria o de cualquier otra procedencia que sea la responsable de proporcionarnos la información necesaria y completa ) la última revisión de todos los planos, los cuales deberán tener el sello de " autorizado para construcción ". Es conveniente clasificar por especialidades todos los dibujos de que disponemos, por ejemplo, en el -- caso de un edificio tendremos planos de : plantas, cortes, elevacio-- nes y fachadas; planos estructurales de cimentación y de todos los -- niveles que componen el edificio, planos de instalación hidráulica y sanitaria, planos de instalación eléctrica y de cualquier otro tipo -- de instalación, planos de acabados, de herrería, de carpintería, etc. En el caso de una obra industrial, las especificaciones pueden ser -- mucho más amplias, como por ejemplo: planos de vialidades ( accesos, terracerías, pavimentos, localización de todas las áreas ), planos -- arquitectónicos de obra civil de todos los edificios que componen la industria, teniendo cada edificio la información completa para poder-- se construir en su totalidad, planos de diagramas - - - - -

de flujo en donde se indica el camino a seguir desde que se introduce la materia prima hasta que se almacena el producto terminado que se pretende producir; planos de instalaciones mecánicas con todos los detalles de la maquinaria, de su localización, de su cimentación y los accesorios requeridos; planos de instalación eléctrica que pueden ser desde la acometida por parte de la CFE, pasando a las subestaciones y todas las redes de distribución de energía eléctrica para fuerza, control y alumbrado que requiere la planta industrial; planos de redes de tierras y pararrayos; planos de control e instrumentación, planos de servicios ( distribución de agua, vapor, combustibles, materias primas o semielaboradas, etc.) .

Igualmente para cualquier tipo de obra que vaya a realizar (carretera, puente, presa, vía férrea, aeropuerto, etc.) se debe de contar con toda la información necesaria para llevarla a cabo. .

Una vez realizado el estudio a fondo de todos los dibujos disponibles, a continuación se procede a la cuantificación de todos los materiales necesarios para la construcción, los cuales igualmente se clasificarán de acuerdo a las especialidades requeridas procediendo, después de haber hecho los programas de utilización de los mismos, a solicitarlos a nuestro cliente o bien, a adquirirlos según las condiciones de contrato de nuestra obra.

Suele suceder que una vez realizada la revisión del proyecto, hayamos encontrado errores en el mismo o bien encontemos mejores soluciones de proyecto o de construcción que los indicados; para lo cual nos pondremos en contacto con el diseñador y/o cliente para hacerle los plantea

mientos con nuevas y mas económicas soliciones para el desarrollo de los trabajos los cuales se discutirán y analizarán por si procede, - hacer los cambios en el proyecto original.

2.1.2 Estudio de especificaciones.- Junto con el juego de planos, es -- obligación del diseñador proporcionarnos todas las especificaciones relativas a los materiales y procedimientos de construcción que se tie-- nen que utilizar para llevar a cabo los trabajos.

En general, las construcciones se basan en reglamentos y normas que han sido desarrolladas por instituciones reconocidas como son por ejemplo : El Instituto de Ingeniería de la UNAM, El Instituto de Investigaciones - Eléctricas de la CFE, El Instituto Mexicano del Petróleo de PEMEX, El - - Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto IMCYC, etc., las cuales -- están condensadas y publicadas a través del Reglamento de Construcciones del Distrito Federal. Las normas a su vez están avaladas y clasificadas por la Dirección General de Normas dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Igualmente existen otras normas extranjeras comunmente utilizadas y aceptadas en nuestro país y que han sido desarrolladas por instituciones -- como : ACI ( American Concrete Institute ), AISC ( American Institue of -- Steel Construction ), AWS ( American Welding Society ), API ( American -- Petroleum Institute ), ASTM ( American Society of Testing Materials ), -- Normas DIN europeas, etc.

Cuando los trabajos han sido contratados con alguna dependencia oficial, ésta nos entregará sus propias especificaciones de construcción, las - -

cuales han sido integradas de las instituciones mencionadas anteriormente.

En el caso de que se trate de un cliente privado que nos proporcione especificaciones extranjeras, éstas se podrán seguir siempre y cuando no se contrapongan con las ya establecidas en nuestro país.

2.1.3 Localización de la obra.- En cuanto se nos indique la localización definitiva de la obra, tendremos que hacernos una serie de planteamientos a los cuales daremos las soluciones más adecuadas para nuestro caso particular. A continuación indicamos algunos de los principales aspectos que se nos pueden presentar :

a) Localización en el centro de una ciudad. En este caso tendremos que informarnos de todos los requisitos que hay que cumplir de acuerdo a las disposiciones de las autoridades locales, por ejemplo : horarios para acceso de vehículos pesados a la obra, para carga y descarga de materiales, para maniobras que invadan la vía pública; construcción de tapias que no estorben el paso peatonal , instalación de señalamientos y avisos, estudio y solución de problemas estructurales que pudieran afectar a los edificios aledaños a resueltas de nuestros procedimientos de construcción, resolución a problemas de suministro de servicios básicos para la obra como agua, energía eléctrica y sanitarios para los trabajadores; y en general solución a problemas muy particulares y específicos de la localidad.

- b) Localización en zona suburbana o industrial.- En general, las restricciones que se nos presentan son mucho menores que las mencionadas anteriormente, sin embargo, las fuentes de suministro de recursos pueden estar más alejadas, lo cual puede incrementar nuestros costos por lo que se tendrá que hacer un estudio racional para el mejor aprovechamiento de los medios de transporte de los recursos.
- c) Localización en zona alejada de centros urbanos.- Principalmente se refleja en los costos de construcción debido a la lejanía de las fuentes de suministro de cualquier tipo de recurso, sin embargo este planteamiento se debe haber tomado en cuenta antes de la contratación de los trabajos. Para el inicio de la construcción hay que solucionar diversos problemas que se nos presentan : trabajos preliminares para acceso ( posteriormente analizaremos los trabajos preliminares de una obra), establecimiento de servicios provisionales para nuestra obra como campamento y oficinas, suministro de energía eléctrica por medio de plantas portátiles o cableado desde una fuente cercana; dotación de agua potable y agua para fines de construcción, red de drenaje provisional por medio de fosas sépticas y pozos de absorción, comunicación telefónica o por radio a nuestra oficina central, áreas de almacenamiento de materias primas y bodega de materiales con la suficiente capacidad para no incrementar nuestros costos por transporte de recursos necesarios a última hora o fletes a media capacidad; sistema de vigilancia y cualquier otra actividad preliminar específica para el tipo de obra que se vaya a ejecutar.

## 2.2. PROGRAMACION

La programación es un aspecto fundamental y vital en el desarrollo de una obra ; es el elemento mediante el cual observamos si existen desviaciones a los planes originalmente contemplados y nos indica cual es el proceso cronológico y la duración de cada una de las actividades que componen la obra. Con la correcta observación y uso de los programas podemos darnos una idea clara y precisa del avance general y particular de los trabajos, detectar atrasos y -- fallas y tomar las medidas correctivas dentro de los límites de -- tiempo y costo que se han fijado durante el proceso de la planeación de la obra.

De acuerdo a la magnitud y necesidades de la obra que estamos ejecutando, podemos hacer todos los programas que creamos que son -- esenciales para el correcto avance de todas las actividades. Podemos mencionar a continuación algunos de los programas más usuales

- a) Programa de avance de los trabajos.- De acuerdo a nuestro catálogo de conceptos que intervienen en nuestra obra, desarrollamos el programa en el cual se indicará la fecha de inicio y la duración de cada una de las actividades que se tienen que realizar y la forma lógica de como se superponen cada una de ellas. Por ejemplo, para la construcción de una zapata de cimentación en nuestro programa deberá indicarse que la primera actividad -- será la excavación, despues la plantilla, cimbrado, colocación de acero de refuerzo, colado de concreto y por último, el -- relleno compactado de la zanja.

Posteriormente, analizaremos la metodología para la elaboración de un programa.

b) Programa de utilización de equipo.- Debido al alto costo de -- los equipos es muy importante obtener el mejor aprovechamiento en el uso de los mismos, evitando hasta donde sea posible los -- tiempos muertos con maquinaria parada o bien la ejecución de -- maniobras falsas donde usamos dos o más veces el equipo para -- realizar una actividad que se debería realizar con una sola - - maniobra. De la misma forma como se indicó en el inciso ante-- rior, se debe realizar este programa indicando a partir de cuan-- do y por cuanto tiempo utilizaremos determinada maquinaria.

c) Programa de adquisición y manejo de materiales. Se desarrolla con todos los materiales que se van a emplear en la obra, men-- cionando cual es el momento adecuado para adquirirlos, transportarlos, almacenarlos, usarlos.

d) Programa de erogaciones.- Desde el punto de vista financiero, la obra se tiene que planear para obtener el óptimo aprovecha-- miento de los recursos económicos; para eso es muy útil un pro-- grama de erogaciones donde indicaremos como, en que cantidad, - en que momento y durante cuanto tiempo se irán destinando éstos recursos a cada una de las partidas de los trabajos. Este pro-- grama se complementa con el "flujo de caja", el cual nos indi-- cará la forma como evoluciona la obra de acuerdo a las erogacio-- nes y a los ingresos que se van generando, mostrándonos, además los puntos donde se requiere el financiamiento y de qué magni-- tud será.

e) Programa de utilización de personal.- Este programa es una -- consecuencia del programa de avance de los trabajos y nos va -- mostrando el recurso humano que se va requiriendo para cada una de las actividades a desarrollar y nos dá una visión de la forma como podemos optimizar nuestro personal, desplazándolo de -- uno a otro frente de acuerdo a nuestras necesidades.

Los métodos de programación usados para el control de una obra son:

#### 2.2.1 DIAGRAMAS DE BARRAS O DE GANTT.

Consiste en una gráfica en donde se representará cada actividad - como una barra cuya longitud es proporcional al tiempo de su duración. Para su elaboración se sigue la siguiente secuencia :

- Se determinan las actividades en que se desea desglosar la obra ( todos los conceptos de acuerdo a nuestro catálogo).
- Se define la duración de cada actividad.
- Se eligen las restricciones a observar.
- Se ordenan las actividades y se representan en el diagrama.

Las actividades pueden ser : una a consecuencia de otra, se pueden ejecutar simultáneamente, pueden ser parcialmente simultáneas o -- puede haber tiempo de espera entre una actividad y otra.

Ventajas en el uso del diagrama de barras :

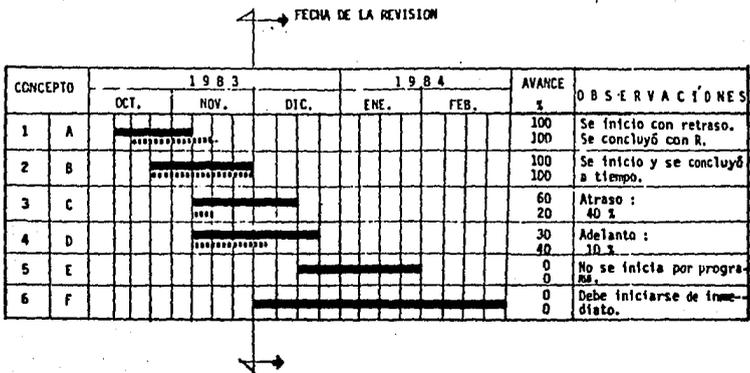
Se produce una representación muy útil y de lectura rápida, que -- facilita el seguimiento del proceso.

Permite la representación de avances, mediante el uso de una doble barra para registrar gráficamente los obtenidos, facilitando la - interpretación del estado de la obra al día de la revisión.

Desventajas del uso del Diagrama de Barras :

- No se facilita el uso de un gran número de actividades dificultándose la representación de actividades de segundo orden.
- Se dificulta la interpretación de las restricciones (espacio, recursos disponibles, procedimientos de construcción, etc.) .
- La dependencia de una actividad con relación a otras, no es fácil representarla.
- No se detectan aquellas actividades de las cuales depende la duración del proyecto.

Ejemplo de diagrama





<u>A</u>	Es precedente de	<u>B</u>
<u>B</u>	Es subsecuente de	<u>A</u>
<u>B</u>	Depende de	<u>A</u>
②	Evento Final de	<u>A</u>
	Evento Inicial de	<u>B</u>

Valuación del tiempo.- Tomando en cuenta las limitaciones de espacio, de recursos y de decisión de responsable, se procede a hacer la valuación de los tiempos de duración de las actividades.

Se empleará la siguiente fórmula :

$$JG = \frac{CO}{RG}$$

Donde JG = Jornadas por grupo .  
CO = Cantidad de obra.  
RG = Rendimiento del grupo

De donde la duración de cada actividad dependerá del número de grupos que eficientemente puedan asignarse a la actividad en estudio, tomando muy en cuenta las limitaciones de espacio y de personal por lo cual, la duración normal de una actividad (DN) será :

$$DN = \frac{JG}{NG}$$

Donde JG = Jornadas necesarias por grupo.  
NG = Número de grupos que pueden trabajar simultáneamente.

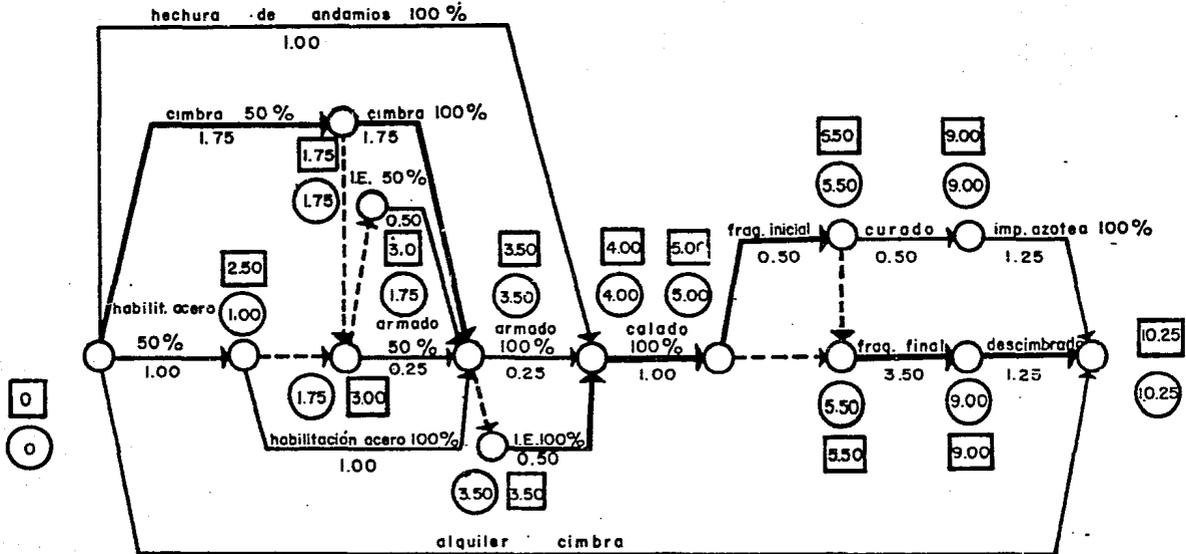
## OBTENCION DE LA RUTA CRITICA

La ruta crítica nos permite conocer las actividades que definen la duración de un proceso, es decir, las actividades críticas, pero existen otras actividades que no son críticas y que se definen de la siguiente forma:

- Holgura total: la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la terminación del proceso.
- Holgura libre: la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la fecha primera de iniciación de las posteriores.
- Holgura independiente: la cantidad de tiempo que se puede retrasar una actividad sin afectar la fecha última de las anteriores y la primera de las posteriores.

Ilustración de una ruta crítica en el colado de una losa de concreto.

RUTA CRITICA.



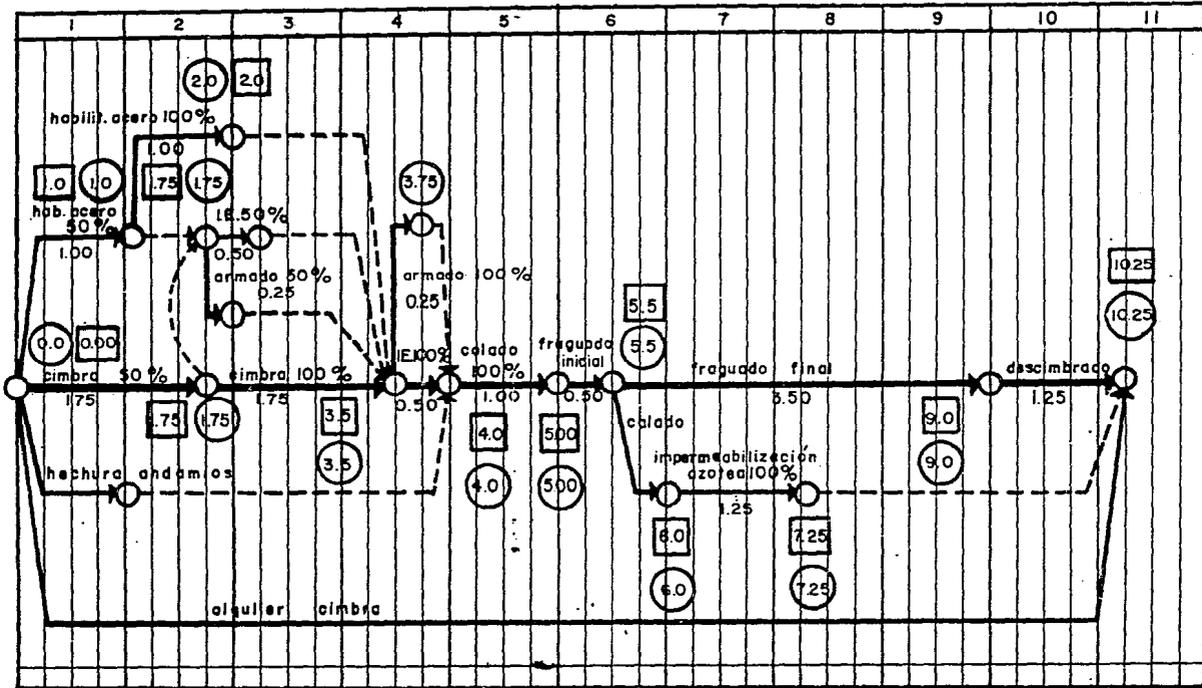
### 2.2.3 METODO CPM - GANT.

Después de haber elaborado un diagrama de barras, es posible inducir una solución más objetiva y más sencilla que el método de GANT aplicado posteriormente al CPM.

Aceptando que los métodos son complementarios, la mejor solución sería unirlos en un solo sistema el cual se denomina " Sistema CPM GANT ", ya que reúne las cualidades de los dos y subsana los posibles defectos de los mismos considerados aislados.

Ejemplo de la ruta crítica anterior con el sistema combinado.

ruta critica metodo CPM - GANTT.



### 3. ANALISIS Y SELECCION DE RECURSOS .

Podemos clasificar en cuatro grupos principales los recursos necesarios para la ejecución de una obra : humanos, materiales, equipo y maquinaria y económicos. A continuación analizaremos los factores -- más importantes que influyen en la disponibilidad de cada uno .

#### 3.1 HUMANOS .- Ligado a la localización de la obra, la obtención del recurso humano depende fundamentalmente de la región donde se pretenda realizar los trabajos. Igualmente el tipo de obra es un factor -- primordial para la obtención de este recurso.

Cuando se pretenda realizar una obra que se localice fuera de nuestra área de operación habitual, se tendrá que hacer una investigación -- previa del tipo de trabajadores que se pueden contratar. Si nos -- encontramos en una localidad eminentemente agrícola o comercial, podemos considerar que encontraremos fácilmente personal base como peones ayudantes en general y algunas especialidades de albañilería ( albañil, herrero, carpintero, yesero, etc.), pero tendremos problemas en cuanto a la contratación de personal especializado en algunas instalaciones o aplicación de acabados. Si nuestra obra es de tipo industrial con alcances muy específicos como fabricación y montaje de estructuras metálicas, estructuras de concreto prefabricadas, techados especiales, instalación de maquinaria, instalación de tuberías, tanques de almacenamiento y proceso, instalación eléctrica para fuerza y control de motores, instrumentación, etc., con seguridad podemos descartar que en aquella región obtendremos el personal necesario, por lo -- tanto, se tendrá que planear la forma del suministro de este recurso -- llevándolo de otras localidades y con el consiguiente desembolso en -- viáticos, instalación de un campamento, alquiler de hoteles, casas de asistencia o renta de casas habitación, transporte del lugar de residencia al de la obra o cualquier otro servicio que necesita un trabajador cuando no se encuentra en su lugar de origen.

Dependiendo de la especialidad del trabajo, puede suceder que nuestro cliente nos exija un estricto control de calidad en ciertas actividades por lo tanto, tendremos que hacer exámenes de conocimientos y habilidades de cierto tipo de personal.

Por ejemplo, si tenemos que instalar tubería de proceso que trabajará a muy altas presiones, los soldadores que unirán los tramos de la tubería, tendrán que pasar un riguroso exámen antes de contratarse y en el que determinará la calidad del trabajo que desarrolla cada trabajador; su soldadura estará libre de escoria, porosidad, socavación, fisuras, falta de penetración, etc.

En general, nuestra obligación como constructores no solo es realizar la obra en el tiempo y costo programado sino cumplir las normas de calidad que han sido establecidas y para lograrlo, debemos disponer del factor humano en calidad y cantidad de acuerdo a nuestras necesidades.

- 3.2. MATERIALES.- Debido a la situación económica por la que atraviesa nuestro país en los últimos años, la obtención de éste recurso sea quizás la más importante cuando la obra contratada incluye el suministro de materiales.

Los precios de los materiales constantemente se están modificando y la adquisición de los mismos en el tiempo y cantidad de acuerdo a lo programado inicialmente puede ser el éxito o fracaso económico de nuestra obra. Generalmente la contratación de una obra incluye un anticipo destinado precisamente a la adquisición de todos o la mayoría de los materiales, además de contar con los recursos económicos necesarios para el inicio de los trabajos.

El primer paso a seguir, es la cuantificación de todos los materiales de acuerdo a los planos definitivos y autorizados para construcción, después se clasificarán por áreas o especialidades ( material para obra civil, obra mecánica, obra eléctrica, etc.) y la programación para compra y utilización. En la obra debemos contar con áreas de almacenamiento lo suficientemente amplias con zonas de maniobras, de estiba y clasificación para la rápida localización y obtención del material en el momento requerido.

El costo de los materiales va ligado a su transporte y puesta en obra, en algunos de ellos por ejemplo arenas, gravas o tepetates, el porcentaje de su precio es mucho mayor por el acarreo que por el de adquisición en los bancos de préstamos o plantas de trituración, por lo que la correcta localización de un banco en distancia y tiempo a nuestra obra, es un factor muy importante para obtener el mejor costo en nuestros trabajos. Cuando se requieran fuertes cantidades de un mismo material, conviene hacer contratos con los fabricantes para obtener el mejor precio en el mercado. Algunas veces es necesario exigirle al fabricante o proveedor pruebas de calidad de los materiales de acuerdo a las especificaciones establecidas por la Dirección General de Normas dependiente de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Muchos materiales requieren de procedimientos específicos para almacenamiento, manejo y estiba; el fabricante nos tendrá que proporcionar el procedimiento a seguir para evitar daños a los mismos y que no queden fuera de los requisitos de garantía especificados. El uso y manejo de materiales peligrosos como los explosivos, requiere del seguimiento de instrucciones muy específicas. La compra de explosivos solo se puede llevar a cabo mediante un permiso de la Secretaría de la Defensa, la cual para otorgarlo, deberá contar con la solicitud de autoridades civiles correspondientes al área donde se esté trabajando; el almacenamiento se hará en polvorines especiales alejados de zonas habitadas y el uso se hará mediante la supervisión de personal especializado y autorizado. Se considera Delito Federal el no seguir las leyes de uso de explosivos.

- 3.3 MAQUINARIA Y HERRAMIENTA.- Similar al planteamiento anterior, el costo de la maquinaria es un factor decisivo en los resultados económicos de la obra. Actualmente, la adquisición y mantenimiento de la maquinaria es muy elevado, debido principalmente a que son productos de importación o con altos porcentajes de integración en su fabricación, que vienen del extranjero. Los programas de tiempos muertos o maniobras falsas ( uso de dos o más veces de un equipo para llevar a cabo una actividad, cuando sólo se debe de hacer un solo uso ).

El costo de transporte a la obra de un equipo, es muy elevado, por lo que es indispensable considerarlo al momento de la elaboración de - - nuestros precios unitarios. Puede suceder que el costo del transporte sea mayor al costo del uso de equipo, entonces debemos analizar el - - costo de la actividad que pretendemos realizar sin uso del equipo, - - siempre y cuando nos resulte más económico con mano de obra y el tiempo de ejecución no afecte el programa de la obra y se cumpla con - la calidad especificada y el riesgo esté perfectamente medido; ejemplo : uso de una grúa en el montaje de una estructura metálica o man obra mediante plumas, malacates y otras herramientas y personal califi cado para maniobras de montaje.

El conocimiento de la máquina que se quiera utilizar, mediante instructivos de operación y mantenimiento es indispensable para obtener el -- mejor aprovechamiento de la misma y evitar descomposturas o daños mayo res al equipo con el correspondiente incremento de nuestros costos por reparaciones , tiempos muertos y atrasos en la obra. Un simple cuidado en revisar diariamente los niveles de aceite de carter y transmi-- sión y agua de enfriamiento de cualquier motor de maquinaria o vehícu lo de transporte, nos puede evitar una desviada o menor vida útil.

Otro factor muy importante es el empleo de personal capacitado en la - operación de la maquinaria. Un operador improvisado o negligente, - - puede causar serios daños al equipo o incluso poner en riesgo la vida de otros trabajadores. Es conveniente realizar exámenes de operación y conocimientos de la maquinaria y su mantenimiento cuando se pretende contratar a un futuro operador de equipo; es recomendable cuando - tengamos operadores en etapa de aprendizaje de la operación de una -- máquina , que tomen cursos de capacitación en los centros especializa dos o con los mismos fabricantes del equipo.

La disponibilidad de herramienta manual adecuada y suficiente en la - ejecución de un trabajo, también es muy importante para el correcto desarrollo de la actividad que se esté realizando. Frecuentes - - atrasos en los trabajos, baja calidad y excesos de empleo de mano de obra con el resultante incremento excesivo en los costos de la obra

se pueden observar por no contar con la herramienta adecuada. Igualmente que en el empleo de otros recursos, es necesario hacer un listado y programa de utilización de herramienta antes de iniciar una obra. Actualmente existen herramientas manuales muy sofisticadas y de alto valor, por lo que hay que darles un tratamiento, uso y operación muy similar al de la maquinaria.

- 3.4 ECONOMICOS. Recurso fundamental para la ejecución de la obra y esencial para la obtención de los recursos mencionados anteriormente y de cualquier otro tipo. El alto costo del dinero y la dificultad para obtenerlo, nos obliga a hacer un análisis cuidadoso de la forma óptima para manejarlo y tenerlo siempre disponible de acuerdo a las necesidades de la obra. La elaboración de un programa de erogaciones deberá estar en común acuerdo con nuestros diversos programas y con el flujo de caja que previamente se elaboró, teniendo en cuenta las fechas en que se generarían las estimaciones de avance de los trabajos y la liquidación respectiva por parte del cliente, dando por resultado el flujo constante de dinero para nuestra obra. Atrasos en el avance de los trabajos por cualquier circunstancia, se refleja inmediatamente en el aspecto económico de la obra provocando, posiblemente, financiamiento por nuestra parte y que no ha sido contemplado originalmente, llevan a un resultado negativo a la obra.

#### 4. TRABAJOS PRELIMINARES.

Antes de iniciar propiamente los trabajos de construcción de la obra que ha sido contratada y una vez que ya nos instalamos en el predio destinado para tal fin, es necesario la ejecución de diversos trabajos preliminares, los cuales clasificaremos de la siguiente forma :

- 4.1 Limpia.- Primera actividad a desarrollar en el predio el cual debe estar libre de todo elemento que nos obstaculice la ejecución de -- todas las actividades subsecuentes para lo cual tenemos que desalojar principalmente basura, materiales y cualquier otro objeto que -- no vaya a ser necesario o que se vaya a emplear en los futuros trabajos de construcción.
- 4.2 Desmante.- Actividad muy específica que consiste en eliminar árboles, matorrales o cualquier otro elemento vegetal que sobresalga -- del terreno. Para realizar este trabajo y dependiendo de la cantidad de obstáculos existentes, lo llevaremos a cabo mediante cuadrillas de personal especializado en tala, con maquinaria destinada a tal efecto ( tractores con cuchilla, cargador frontal, camiones de -- carga, etc. ) o una mezcla de ambos recursos.
- 4.3 Despalme.- Consiste en eliminar la capa superficial de tierra vegetal en las zonas donde se localicen cimentaciones, vialidades o -- cualquier otro elemento constructivo que esté especificado en el -- proyecto. Para tal fin y de acuerdo a los volúmenes y espesores -- de corte que se requieran, se utilizará personal o maquinaria adecuada ( cargador frontal, motoescropa, retroexcavadora, camiones -- para acarreo, etc. ) .
- 4.4 Nivelado.- En cuanto tengamos el terreno libre de obstáculos, a -- continuación se procederá a realizar una nivelación en todo nuestro predio para poder determinar, de acuerdo con lo especificado en el proyecto, las áreas en donde es necesario emparejar , cortar o rellenas y finalmente dejar la superficie del terreno tal como la necesitamos. Esta actividad se efectúa mediante aparatos como el -- nivel y estadal, o bien rústicamente con un nivel de manguera y un estadal improvisado con una duela de madera con un flexómetro anexo donde se pueden cuantificar diferencias en las alturas del -- terreno. Es importantísimo el establecimiento de bancos de nivel en puntos de referencia donde tengamos la absoluta seguridad de -- que son fijos y no tendrán ningún tipo de movimiento debido a asen

tamientos o elevaciones provocados por causas naturales o como consecuencia de paso de vehiculos o la realización de algún trabajo cercano. Generalmente la identificación del nivel es arbitraria y se establece de forma que sea sencilla manejarla por ejemplo:  $Niv + 0.00$  ó  $Niv + 100.00$ . También suele establecerse la identificación del nivel de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar del terreno donde se vaya a hacer la construcción, por ejemplo, nuestro banco de nivel puede tener la marca  $+ 2450.00$  m.

4.5 Drenaje.- De acuerdo al acomodamiento y distribución del terreno después de que ha sido nivelado, puede suceder que las diferentes áreas no cuenten con un drenaje natural de las precipitaciones pluviales, lo cual nos puede originar encharcamientos o lodazales que obstaculicen o afecten los trabajos de construcción, por lo tanto, tendremos que encausar artificialmente todas las aguas y conducir las a las zonas donde no nos afecten, mediante canalizaciones o pendientes sobre la superficie del terreno.

4.6 Trazo.- Finalmente, para poder iniciar propiamente los trabajos de construcción, es necesario proceder a la localización y trazo de todas las zonas donde se vayan a realizar las construcciones.

Dependiendo del tamaño de la obra, cuando las dimensiones son considerables y cuando se tienen diferentes edificaciones, se suele utilizar una cuadrícula con coordenadas de acuerdo a la orientación de los ejes cardinales y cada edificación tendrá sus límites perfectamente establecidos, por ejemplo, los límites exteriores de un edificio rectangular, pueden ser  $N + 5,000$ ;  $N + 6,500$  y  $E + 18,000$ ;  $E + 27,000$ . Localmente y a detalle, los ejes de un edificio se marcan localizando los muros o cimientos mediante letras y números.

Para realizar toda esta actividad se utiliza el tránsito, cintas de medición, hilos de cáñamo o plástico y se marca sobre el terreno con pintura o cal, dejándose puentes de madera o estacas con señales de identificación completas.

## 5. EJECUCION DE LA OBRA.

A continuación analizaremos diversos aspectos que intervienen en la ejecución de la obra, iniciando por la contratación propiamente - - dicha y los aspectos generales que se presentan durante el desarrollo de los trabajos.

5.1 Diversos tipos de contratación de una obra. Antes de iniciar la -- ejecución de un trabajo, se deberá precisar mediante un documento -- llamado contrato los derechos y obligaciones entre un cliente y un constructor. A continuación se mencionarán las principales formas de contratación que se usan en nuestro país y posteriormente mencionaremos las partes que constituyen un contrato.

### 5.1.1 Formas de contratación :

a) Por administración.- Es un Contrato por virtud del cual una de - las partes llamada Profesionista o Contratista, mediante una remuneración llamada honorarios, se obliga a desempeñar en beneficio del Contratante determinados trabajos técnicos para la construcción de una obra, la cual se ejecuta con los propios recursos del Contratante que es quien proporciona los materiales, la mano de obra y el -- equipo necesarios para su ejecución.

La responsabilidad del Contratista o el Profesionista se limita a - dirigir, controlar, supervisar y administrar la obra y sus diferen- tes elementos.

b) Por obra determinada.- Es un Contrato en el cual el Contratis-ta se obliga con el Contratante a ejecutar un trabajo cuya finali--dad y volumen de obra están previa y claramente definidos entre las partes.

c) A precio alzado.- Dice el Código Civil que es el Contrato en el que el empresario dirige la obra y pone los materiales. Se puede--definir como aquel Contrato en el cual una de las partes llamada --

Contratista a cambio del pago del precio total de la obra, se - -  
compromete a realizar una obra en su totalidad a favor del Contra  
tante poniendo su experiencia, técnica y elementos propios, equipo  
y materiales.

d) Por precios unitarios.- Es el contrato mediante el cual se ---  
fija un precio a una unidad o unidades parte de una obra previo - -  
ajuste del mismo entre el Contratista y el Contratante. En este ca  
so el precio total será la resultante de la multiplicación del pre-  
cio de las unidades por el volumen total de ellas. Por lo tanto el  
valor total de las obras se conocerá hasta el final de las mismas.

Igualmente para la contratación Cliente-Ingeniero responsable de --  
obra, con motivo de la elaboración de algún trabajo, pueden aplicar  
se uno o varios de los métodos que a continuación se describen en -  
función de las etapas sucesivas de cada trabajo, facilitando así, -  
que el cliente y el ingeniero lleguen a la determinación de cantida  
des justas para ambos.

a) Sueldo.- El Ingeniero, como persona física, podrá contratar la  
prestación de sus servicios profesionales a un organismo público o  
privado, durante un tiempo predeterminado, mediante una remunera -  
ción mensual fija. Como esta situación equivale a la de un emplea -  
do, deberá gozar, además de sus honorarios propiamente dichos, de -  
todas las prestaciones que señala la Ley Federal del Trabajo y las -  
que hayan obtenido los sindicatos de los organismos públicos o pri -  
vados para el que trabaja el Ingeniero.

b) Iguala mensual.- Bajo esta forma de contratación, el Ingeniero  
dedica el tiempo necesario para la atención del trabajo que le enco  
miende el Cliente, mediante una percepción fija mensual.

Su diferencia con el sueldo, es que en este caso el Ingeniero no -  
trabaja permanentemente para su Cliente, sino que trabaja en forma  
libre o independiente, por lo que no se considera empleado del orga  
nismo y no es obligatorio proporcionarle las prestaciones que marca  
la Ley Federal del Trabajo.

c) Por tiempo Consagrado.- Se entiende por tiempo consagrado, el tiempo que el Ingeniero dedica al desarrollo de un trabajo. Este método es particularmente útil cuando se trata de trabajo de muy corta duración (avalúo o asesoría personal, arbitrajes, etc.) o trabajos que se lleven a cabo por el Ingeniero en forma intermitente. Se utiliza también para trabajos de larga duración, en donde no es posible conocer por anticipado la cantidad de trabajo que se necesita desarrollar para lograr conclusiones - - satisfactorias, independientemente del tipo de estudio de que se trate.

La percepción del Ingeniero por unidad de tiempo deberá basarse en la complejidad del trabajo, así como en los conocimientos y la experiencia del Ingeniero

d) Costos del trabajo más honorarios fijos del Ingeniero.- En este método se hace una estimación del importe total que tendrán los costos directos o indirectos del trabajo y se conviene con el Cliente una suma fija -- como valor de los Honorarios del Ingeniero.

Durante la ejecución del trabajo se contabilizarán los costos directos y se evaluarán los costos indirectos con el porcentaje acordado previamente; la suma de ellos podrá diferir, al final del trabajo, de lo que originalmente se había estimado; sin embargo, los honorarios del Ingeniero tendrán el importe fijo que se convino en la contratación.

e) Administración.- La remuneración del Ingeniero se integra con el monto de los sueldos pagados, multiplicados por un factor más los otros gastos directos multiplicados por otro factor. La aplicación de los -- factores mencionados incluye los costos indirectos y los honorarios del Ingeniero.

Existen ciertos casos en los cuales por la naturaleza de los trabajos de Ingeniería, se dificulta fijar con cierta precisión los términos de referencia que pudieran servir de base para estimar su costo, desconociéndose también la complejidad de los mismos. Ante estas circunstancias, en las cuales ni el Cliente ni el Ingeniero tienen elementos suficientes

de juicio para establecer el alcance y monto de los servicios, se recomienda este procedimiento para su determinación, que consiste en facturar al Cliente los costos directos por sueldos u honorarios del personal técnico, los cuales deben incluir ya el porcentaje adicional para cubrir prestaciones sociales, mas un porcentaje o factor multiplicador acordado entre el Cliente y el Ingeniero, que le permite cubrir este -- último sus Costos indirectos, así como obtener sus honorarios.

f) Porcentaje sobre el costo de la obra.- Este método para contratación del Ingeniero consiste en fijar el monto de sus percepciones, como un porcentaje del costo total estimado de la obra.

Se acostumbra aplicarlo en la elaboración de proyectos de obras tales como edificios, instalaciones industriales, obras de riego, vías terrestres, etc.

Los coeficientes que se aplican al monto total de la obra, han sido -- determinados en forma estadística a través de muchos Ingenieros, que -- han comparado los costos necesarios para elaborar los proyectos ejecutivos contra el costo total de la obra ya realizada.

g) Por precio alzado.- La remuneración del Ingeniero puede determinarse por un Precio Alzado desde el momento en que le es encomendado el trabajo, en los casos en que éste es suficientemente preciso y delimitado.

Para aplicar este método se estudiarán por parte del Ingeniero, el importe de cada uno de los conceptos que integran el trabajo por realizar, --- debiendo presentar una justificación completa y detallada del Precio Alzado propuesto o bien determinado como un porcentaje del costo estimado de la obra.

h) Precios Unitarios.- El precio unitario puede considerarse aplicable para operaciones más o menos simples que se repiten varias veces.

Los precios unitarios deberá proponerlos el Ingeniero, indicando en ellos todos los Costos Directos, Indirectos, y sus honorarios correspondientes en tal forma que el Cliente pueda juzgarlos; una vez acordados éstos, la remuneración del Ingeniero será el resultado de multiplicar los precios

unitarios por las cantidades de trabajo ejecutado.

### 5.1.2 EL CONTRATO

Un contrato de construcción está compuesto principalmente por las siguientes secciones :

a) Definición de contrato.- El Contrato es un acuerdo de voluntades - para crear o transmitir derechos y obligaciones : En nuestro caso es la voluntad del cliente y del constructor, de obligarse, el primero a pagar un precio al segundo por los servicios que éste le preste, bajo determinadas condiciones y el segundo a prestar determinados servicios bajo -- condiciones previamente estipuladas.

b) Partes que constituyen un contrato.- Contratante : El que encarga la obra.

Contratista : El que se obliga a la construcción de la obra.

c) Cláusulas de los contratos.

- Objeto del Contrato.- Es , para el Contratista , el trabajo que va a ejecutar. Debe tenerse especial cuidado en que en el Contrato se describa perfectamente la obra, pues de no ser clara la descripción, el Contratista corre el peligro de tener que ejecutar mayores volúmenes de obra que los que consideró en su presupuesto. La descripción de la obra se hace, generalmente en los anexos del Contrato.

- Precio.- El precio es valor económico que el Contratante se obliga a entregar al Contratista como contraprestación por la construcción de la obra.

Este valor puede ser una cantidad fija o expresarse en precios por unidad de obra ( precios unitarios ) que se aplican el monto de la obra ejecutada, la suma de todos los precios unitarios por toda la obra en el valor final de la obra y en general la contraprestación

que recibe el contratista.

- Cláusulas generales y anexos.- En el cuerpo del Contrato se reglamentan las relaciones entre las partes y usualmente se remiten varias de éstas a anexos que forman parte del Contrato.

En éstos anexos también se incluyen, usualmente las especificaciones técnicas aplicables a la obra de que se trate, los planos y el programa de obra. Los anexos forman parte integrante del Contrato y por tanto sus disposiciones son obligatorias para las partes o firmantes del Contrato.

En éstas cláusulas también se indican los seguros que se deben tomar para amparar los riesgos de las obras y las garantías que debe dar el Contratista para asegurar el cumplimiento de sus obligaciones.

Se regula la suspensión parcial, temporal, total o definitiva de las obras, debiendo cuidar el Contratista que se establezca la forma en que le serán cubiertos los gastos que las suspensiones le originen.

Se regulan las penalidades, la forma y el plazo de recepción de las obras, las variaciones en relación al trabajo inicialmente contratado, y el periodo de mantenimiento.

Tiene singular importancia que exista una fórmula que establezca los parámetros contra los cuales se determinará el porcentaje de incremento del precio por causas no imputables al Contratista ( FORMULA DE AJUSTE ) y que se pacte su aplicación automática.

d) Identificación del Contratante y Contratista.- Debe cuidarse que aparezcan en el Contrato los datos de la existencia legal de las partes, si son sociedades o que aparezcan sus datos generales si son personas físicas.

e) Fecha de inicio y de terminación del Programa.- El Contrato deberá establecer las fechas de iniciación, terminación y recepción de la obra y un programa de ejecución de los trabajos elaborados previamente por el Contratista y aprobado por el Contratante.

f) Fechas intermedias.- Se pueden pactar fechas intermedias para la realización de partes específicas de los trabajos, de acuerdo al orden en el que se vayan a ejecutar dichos trabajos.

Se recomienda que en estos casos se convenga que el Contratante recibirá los trabajos conforme vayan siendo terminados.

g) Sanciones en las que incurre el Contratista si incumple con los plazos.- En caso de que el Contratista, por causas a él imputables, no consiguiera terminar las obras dentro del plazo original o sus prórrogas si las hubiere, deberá abonar al Contratante, la suma que se indique en el Contrato, por concepto de pena.

Es importante que quede establecido en el Contrato que esa pena cubre -- los daños y perjuicios que haya sufrido el Contratante con motivo del re traso.

Se recomienda establecer un tope máximo de pena a ser cubierto por el Contratista.

h) Forma de pago.- Debe estipularse la forma que se le harán los pagos al Contratista durante la ejecución del Contrato, así como el anticipo a recibir en su caso y la forma en que se amortizará.

i) Retenciones.- Usualmente dentro del Contrato, se estipula que para garantizar la debida ejecución de todos los trabajos, la buena calidad de los materiales empleados, la realización correcta de las obras y el cumplimiento de todas las demás obligaciones contractuales a cargo del Contratista, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago.

Esta retención se devuelve al Contratista, el Contratante retendrá un tanto por ciento del pago. Esta retención se devuelve al Contratista, después de terminados los trabajos y siempre que no existan - - obligaciones incumplidas que deban respaldarse con el retenido.

j) Recepción de las obras.- El Contrato deberá contener las reglas para la recepción de las obras ya sea en forma parcial o total, por parte del Contratante.

k) Liquidación final.- Una vez que el Contratante compruebe que el Contratista ha cumplido con todas las estipulaciones contractuales, procederá a realizar la liquidación final y en su caso a devolverle el fondo de garantía retenido.

l) Tipos de garantía y fianzas.- Las garantías tienen por objeto que el Contratante pueda contar con recursos para compensar los -- daños y perjuicios que le origine el incumplimiento del Contratista; recursos que le proporcionará un tercero cuya solvencia no - - esté ligada a la de la Contratista.

- Garantía de seriedad de la Propuesta.- Para garantizar la - -- proposición presentada por el Contratista.
- Garantía de cumplimiento.- Para garantizar el cumplimiento del Contrato, de acuerdo a sus estipulaciones.
- Garantía de anticipo.- Para garantizar el buen uso de la cantidad recibida en anticipo. Esta garantía podrá reducirse conforme se amortice el anticipo.
- Garantía de conservación de Obra.- Para garantizar la calidad de la construcción durante el período de mantenimiento una vez terminadas las obras.
- Garantía de estabilidad.- Para reconstrucción y reparación de las obras que aparezcan defectuosas.

m) Clases de garantías.- Fianza, garantía bancaria.

n) Seguros.- Los seguros tienen por objeto que el Contratista cuente con recursos para afrontar los daños que sufra la obra o las reclamaciones de terceros por daños ocasionados por la ejecución de la obra.

o) Suspensión y Rescisión del Contrato.- La suspensión es la detención del proceso de una obra. El Contratante tiene la facultad de suspender temporal o definitivamente la ejecución de las obras, - pero siempre debe dar aviso por escrito al Contratista con anticipación.

La suspensión puede darse por circunstancias meteorológicas que afecten a la seguridad de las obras; por falta de calidad en las obras; por alguna falta cometida por el Contratista; por ser necesaria para la seguridad de las obras o alguna parte de las mismas. Cuando la suspensión llega a ser definitiva puede rescindirse el Contrato.

## 5.2 LA OBRA PUBLICA.

Plantearemos los aspectos generales de la Ley y Reglamento de Obra Pública iniciando con los requisitos que debe cumplir una compañía constructora para poder ejecutar trabajos en cualquier Dependencia Gubernamental y el proceso de adjudicación y concurso y, finalmente la recepción oficial de los trabajos.

### 5.2.1 Requisitos Necesarios para que las Empresas Constructoras se Inscriban en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

Solicitud por escrito, acompañada de la siguiente documentación :

1. Datos generales de la interesada.
2. La capacidad legal de la solicitante.
3. Experiencia y especialidad.
4. Capacidad y recursos técnicos, económicos y financieros.
5. Maquinaria y equipo disponibles.

6. Última declaración del impuesto sobre la renta.
7. Escritura constitutiva y reformas.
8. Inscripción en el Registro Federal de Causantes y en la Cámara -- Nacional de la Industria de la Construcción.
9. Registro en el IMSS, INFONAVIT y en el de Estadística de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

#### 5.2.2 Proceso de Adjudicación de Contratos en Dependencias y Entidades.

Cuando una Dependencia o Entidad convoca a un concurso para ejecución de Obra Pública, deberá publicar la solicitud en el "Diario Oficial" de la Federación y en los periódicos de mayor circulación y deberá in formar lo siguiente :

1. El nombre de la Dependencia o de la Entidad convocante.
2. La descripción general de la obra que se desea ejecutar.
3. Los requisitos que deberán cumplir los interesados.
4. Fecha límite para la inscripción en el proceso de adjudicación.
5. Lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de apertura de - proposiciones.
6. Criterios conforme a los cuales se decidirá la adjudicación.

La información y documentación mínima que las dependencias deben pro porcionar a los interesados en participar en los concursos al inscri birse, será :

1. Lugar, fecha y hora en que se celebrará el acto de apertura de -- proposiciones.
2. Origen de los fondos para realizar el trabajo.
3. Importe de la garantía para el sostenimiento de la proposición -- que se presente.
4. Si la convocante otorga anticipo, así como las condiciones del -- mismo.
5. Lugar, fecha y hora para la visita al sitio de la realización de los trabajos.

6. Fecha de inicio de los trabajos y fecha estimada de terminación.
7. Proyectos arquitectónicos y de ingeniería necesarios para preparar la proposición.
8. Catálogo de conceptos de obra.
9. Normas y especificaciones aplicables.
10. Relaciones de materiales, maquinaria, equipos y salarios, de los que como mínimo deberán proporcionar datos básicos de costo.
11. Materiales y equipo que, en su caso, proporcione la convocante.

Las Dependencias deberán solicitar como mínimo a los interesados en participar en los concursos la siguiente información y documentación, misma que presentarán en el acto de apertura de las proposiciones:

1. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.
2. Documento que acredite la personalidad del concursante o de su representante.
3. Garantía que proceda para el sostenimiento de la proposición que presente.
4. Programa para la ejecución de los trabajos a realizar.
5. Presupuesto de los trabajos así como su calendarización en la forma y términos que señale la convocante.
6. Costos básicos de los conceptos señalados por la convocante.
7. Análisis de los cargos indirectos y el cargo por utilidad.
8. Análisis de costo de los principales conceptos y programas de - - utilización de equipo.

Los contratos serán adjudicados en subasta, mediante convocatoria. Las propuestas se entregarán en sobre cerrado, que será abierto en junta pública. La dependencia analizará las propuestas admitidas y verificará que las mismas cumplan con todos los requisitos solicitados. Como resultado del análisis, la dependencia emitirá un dictamen que servirá como fundamento para que el titular de la dependencia emita el fallo correspondiente.

Los interesados deberán garantizar la seriedad de las proposiciones en los procedimientos de adjudicación , el cumplimiento de los contratos y la correcta inversión en la obra de los anticipos que en -- su caso reciban.

El monto de la garantía de la propuesta será fijado por la Dependencia y podrá ser hasta del 5% del valor aproximado de la obra.

El contratista garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato mediante el otorgamiento de fianza por valor del 10% del importe de los trabajos contratados, a fin de garantizar el cumplimiento del contrato, responder de los depósitos, vicios ocultos y de cualquier otra obligación en que hubiere incurrido en los -- términos señalados en el contrato.

Los contratos de obra se celebran a precio alzado o sobre la base de precios unitarios. La dependencia estipulará en los contratos, - - penas convencionales para asegurar el cumplimiento de los trabajos - dentro de las etapas programadas para tal efecto.

### 5.2.3 ENTREGA DE TRABAJOS.

En cuanto los trabajos contratados se hayan terminado, se comunicará a la dependencia , la cual hará la recepción de los mismos dentro -- de los 30 días hábiles siguientes a la fecha en que se haya constatado la terminación mediante un acta que contendrá como mínimo lo si-- guiente :

1. Nombre de los asistentes y el caracter con que intervengan en el acta de recepción.
2. Nombre del técnico responsable por parte de la dependencia y en -- su caso del contratista.
3. Breve descripción de las obras o servicios que se reciben.
4. Fecha real de terminación de los trabajos.
5. Relación de las estimaciones y de gastos aprobados, monto ejercido, créditos en favor o en contra y saldos.
6. Garantías que continuarán vigentes y fechas de cancelación.

### 5.3 REGISTROS OFICIALES DE UNA OBRA.

Previo a la iniciación de los trabajos, se requiere tramitar una serie de registros ante las autoridades correspondientes de acuerdo a las leyes y reglamentos vigentes en la localidad. Enfocaremos a -- continuación , los requisitos que hay que cumplir para tramitar una licencia de construcción dentro del Distrito Federal, posteriormente plantearemos someramente el registro de obra ante el Instituto Mexicano del Seguro Social y finalmente el trámite para el contrato con el Sindicato de Trabajadores de la Construcción.

#### 5.3.1 TRAMITACION DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION.

5.3.1.1 Licencia única de construcción en zona urbana: se tramitará ante la Delegación correspondiente a la localización del predio donde se pretende ejecutar la obra. Los datos solicitados en esta licencia única son :

- a) Datos del propietario : Nombre y dirección.
- b) Datos del Director Responsable de la Obra: Nombre, dirección y - registro.
- c) Datos de ubicación del predio motivo de la solicitud: localización exacta.
- d) Características generales de la obra: Zona en que se ubica el -- predio según Programa Parcial de Desarrollo Urbano, localización en zona de Desarrollo Urbano Controlado, Densidad permitida, --- intensidad permitida en M2, uso de suelo solicitado.
- e) Características particulares de la obra: Superficie del terreno, superficie ocupada en la planta baja, superficie total construida , número de viviendas ( en su caso ). Area libre, altura - - máxima sobre el nivel de banquetta, número de niveles, número de elevadores, superficie de estacionamiento, número de cajones.
- f) Descripción del proyecto : Leve descripción del proyecto indicando el número de niveles, la superficie de construcción y el uso especificado de cada uno.
- g) Datos de la inversión: Valor del terreno, de la construcción y valor total.

- h) Anexos obligatorios a la solicitud: Constancia de uso del suelo alineamiento, número oficial y dos juegos en copia heliográfica de planos arquitectónicos , estructurales y de instalaciones. Memoria de cálculo.

El Departamento del Distrito Federal otorgará la licencia solicitada indicando la fecha del vencimiento de la misma. En caso de no efectuarse la construcción en el plazo concedido, se deberá solicitar la prórroga correspondiente. El propietario y el director responsable de obra tienen que dar aviso de terminación de obra. Igualmente, -- el DDF tendrá que dar la autorización de uso y ocupación.

- 5.3.1.2 Constancia del uso del suelo, alineamiento y número oficial en zona urbana.- La solicitud para esta constancia deberá contener los datos del predio, del solicitante y croquis de localización donde se indicará el nombre de todas las calles que limitan la manzana, distancia de las dos esquinas desde los linderos del predio, medida de frente o frentes, medida de los linderos interiores y orientación,- así como la superficie en metros cuadrados.

El Departamento del Distrito Federal indicará en la Constancia de - - Alineamiento, si hay afectación, si hay zona típica y si hay instrucciones de altura, al frente y a los lados. En la constancia de - - número oficial, la autorización correspondiente con el número oficial asignado. En la constancia de uso de suelo, se indicará la - - zona en que se ubica el predio según el programa parcial vigente, La Zona de Desarrollo Urbano Controlado, y la densidad o intensidad ( alta, mediana o baja ).

- 5.3.1.3 En la misma Delegación correspondiente se tramitarán la solicitud de toma de agua y la solicitud de descarga domiciliaria de drenaje a la red municipal, cumpliendo los siguientes requisitos : Solicitud debidamente requisitada con croquis de localización, fotocopia de alineamiento y número oficial vigente; fotocopia de la última boleta -- predial pagada.

5.3.1.4 El siguiente paso en la tramitación será en la Secretaría de Protección y Vialidad del DDF, donde se obtendrá la licencia de bomberos - para la cual hay que presentar el alineamiento y el número oficial - de la futura construcción, un juego de planos arquitectónicos y todos los datos del propietario y del perito responsable de la obra.

5.3.1.5 En la Dirección General de Inspección y Licencias Sanitarias de la - Secretaría de Salud, se obtendrá la autorización de los planos desde el punto de vista sanitario. Para obtenerla se entregará la solicitud correspondiente con : Datos de Identificación : Nombre y firmas del propietario y perito responsable de la obra, ubicación, destino y tipo de Obra. Croquis de localización. Datos en planos. Se indicarán todas las especificaciones y requisitos según el reglamento de Ingeniería relativo a edificios. En planos de planteo y cortes. Acotaciones, destino de cada local, espacios descubiertos, puertas, - ventanas, niveles de pisos, barandales, pretilas, chimeneas, pendientes, tenderos, ventilación, tomas de agua, muebles sanitarios, tuberías, depósitos de gas, instalaciones especiales, etc. Datos hidráulicos, número de usuarios, diámetro de toma, capacidad de tina-cos, capacidad de cisternas.

#### 5.3.2 EL REGISTRO DE LA OBRA ANTE EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

La ejecución de una obra en cualquier parte de nuestro país, obliga al propietario o responsable de la obra a asegurar a todos los trabajadores que intervengan en ella de acuerdo a lo establecido en la - Ley del Seguro Social y los reglamentos particulares para el Seguro Obligatorio de los Trabajadores Temporales y Eventuales Urbanos de - la Industria de la Construcción.

Hasta el año de 1985 existían dos procedimientos para el aseguramiento de los trabajadores de la construcción en términos generales consistentes en lo siguiente :

- a) Pago de cuotas Obrero-Patronales mediante plantillas que se entregan al Instituto bimestralmente dentro de los primeros 15 - días de los meses enero, marzo, mayo, julio, septiembre y - -

noviembre. Dicha planilla se entregará de acuerdo a la lista de raya y a los salarios que perciben los trabajadores indicando los días que devengó cada trabajador y el importe total de las percepciones en el bimestre.

b) Convenio celebrado previo al inicio de los trabajos entre el IMSS y el propietario o responsable de la obra. En dicho convenio se especificará el valor total de la obra, el tipo de construcción, tiempo de realización y metros cuadrados de construcción o volumen de obra; a partir de éstos datos y de porcentajes que determinará el IMSS, se obtendrá el importe total de la cuota obrero-patronal. Posteriormente, se elaborarán pagos mensuales que se tendrán que liquidar a partir del cuarto mes de la elaboración del convenio. El propietario se obliga a entregar mensualmente una relación con todos los trabajadores empleados indicando además el número de días que laboró cada uno y el importe de los salarios devengados.

A partir de 1986, se implanta un nuevo reglamento obligatorio para los trabajadores de la Industria de la Construcción por obra o tiempo determinado. A continuación transcribimos los capítulos y artículos esenciales :

#### CAPITULO I Generalidades.

Artículos 1 a 7.- Se describe la obligatoriedad del aseguramiento de los trabajadores de la construcción y se define la relación patrón trabajador el cual será el propietario de la obra o a través de personas físicas o morales legalmente establecidas.

#### CAPITULO II De la Afiliación.

Artículo 8.- Los patrones están obligados a llevar registros, tales como nóminas o listas de raya, tarjetas de control de pagos, tarjetas individuales de percepciones, recibos o cualquier otro medio de control.

Artículo 9.- Los patrones deben presentar al Instituto los avisos de inscripción, baja y modificación de salario de los trabajadores que contraten para obra o tiempo determinado, dentro de los plazos que establece la Ley. Asimismo, están obligados a proporcionar a cada uno de los trabajadores a su servicio una constancia semanal o quincenal de pago o correspondiente a cualquier otro período de pago que se utilice.

Artículo 10.- Para cumplir con las obligaciones establecidas en el artículo anterior, los patrones pueden optar por utilizar en sustitución de la presentación de los avisos de inscripción, baja y modificación de salario de sus trabajadores, el formato denominado " Comprobante de Afiliación-Vigencia " mismo que contendrá, además de los datos identificarios del patrón y de la obra, los siguientes

Nombre y número de afiliación del trabajador en el IMSS;  
Número de folio;  
Bimestre o año al que corresponda;  
Fecha del primer día laborado por el trabajador en el bimestre; y  
Firma del patrón o de su representante legal.

Este comprobante deberá expedirse y entregarse el primer día que labore el trabajador y posteriormente el primer día que trabaje en cada bimestre mientras subsista la contratación; expidiendo además de dicho comprobante, las constancias de pago con los requisitos establecidos en artículo 9o. de este reglamento.

### CAPITULO III .- Del Registro e Incidencias de la Obra.

Artículo 12.- El patrón deberá registrar ante el Instituto la obra a realizar, dentro de un plazo de cinco días hábiles inmediatamente siguientes a la fecha de inicio de los trabajadores, utilizando la forma que al efecto autorice el Instituto.

El Instituto asignará un número de registro de obra y proporcionará al patrón los formatos foliados del " Comprobante de Afiliación - Vigencia " o la serie de folios que deberán ser utilizados cuando

éste emplee equipo de cómputo para cumplir con las disposiciones del presente reglamento. El patrón, por su parte, deberá llenar dichos comprobantes en los términos del artículo 10, conservando un ejemplar del mismo y entregando otro inmediatamente al trabajador y el original al Instituto al concluir el bimestre.

Artículo 13.- Los patrones deberán presentar al Instituto, dentro de los cinco días hábiles siguientes a las incidencias de la obra, los avisos relativos a la terminación, suspensión, reanudación y cancelación de la misma, utilizando los formatos que al efecto autorice el mismo Instituto.

CAPITULO IV.- De la terminación y pago de cuotas.

Artículo 16.- Los patrones deberán informar al Instituto sobre los días de salario devengado y el importe de las percepciones de cada uno de sus trabajadores durante cada bimestre, al formular su liquidación bimestral para el pago de cuotas obrero-patronales dentro de los plazos establecidos por la Ley.

La obligación anterior podrá cumplirse, mediante la entrega al Instituto del formato denominado "comprobante de afiliación-vigencia" debidamente registrado, llenando el resumen correspondiente a días de salario devengado y al importe de percepciones de cada trabajador, a más tardar el día 15 del mes siguiente al del bimestre al que corresponda la información.

Artículo 17.- El pago de las cuotas obrero-patronales bimestrales, de los enteros provisionales a cuenta de las mismas y de los capitales constitutivos en su caso, deberán realizarse en los plazos que establece la Ley.

A opción de los patrones, el entero provisional podrá calcularse tomando como base el 50% del pago efectuado en el bimestre inmediato anterior, o calculado su monto en base al importe de los salarios cubiertos a los trabajadores que hayan ocupado durante las



SUBSECRETARÍA GENERAL  
TÉCNICA

AVISO DE REGISTRO DE OBRA

SEC-02

NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL		REGISTRO PATRONAL	19
DOMICILIO LEGAL		REGISTRO DE OBRA	
CALLE	MUM. EST. MUM. INT.	CANTIDAD DE COMPROBANTES ENTREGADOS	
COLOMIA O POBLACION	MUNICIPIO O DELEGACION POLITICA	FOLIOS DEL	
ENTIDAD	COGGO POSTAL	AL	
DATOS DE LA OBRA		DEL	
UBICACION		AL	
CALLE	MUM. EST. MUM. INT.	RECIBI	
COLOMIA O POBLACION	MUNICIPIO O DELEGACION POLITICA	TEMA	
ENTIDAD	COGGO POSTAL	DOCUMENTACION COMPROBATORIA OBRA PUBLICA	
TIPO	CODIFICACION	CONTRATO	<input type="checkbox"/>
FECHA DE INICIO	DIA MES AÑO	ORDEN DE TRABAJO	<input type="checkbox"/>
FECHA PROBABLE DE TERMINACION	DIA MES AÑO	COSTO TOTAL	
TOTAL DE COMPROBANTES SOLICITADOS			
LUGAR Y FECHA	FIRMA DEL PATRON O REPRESENTANTE LEGAL	PLAMOS SUPERFICIE A CONSTRUIR	<input type="checkbox"/>



SUBSECRETARÍA GENERAL  
TÉCNICA

COMPROBANTE DE AFILIACION - VIGENCIA

SEC-06

FECHA DE INICIO DE LABORES  
O REEXPECION

DIA	MES	AÑO

CLAVE  
SUBDELEG  
O. A. A

1	2
---	---

FOLIO

95-6-	6659-9
-------	--------

DATOS DEL PATRON	
No. DE REGISTRO PATRONAL	
NOMBRE, DENOMINACION O RAZON SOCIAL	
DOMICILIO	

DATOS DE LA OBRA	
No. DE REGISTRO	
UBICACION	

DATOS DEL TRABAJADOR	
No. DE AFILIACION	
NOMBRE (APELLIDO PATERNO, MATERNO, NOMBRE-S)	

RESUMEN BIMESTRAL		
BIMESTRE	AÑO	DIAS DE SALARIO
PERCEPCIONES BASE DE COTIZACION		
		0.0
(PESOS)		(CTS)

- ORIGINAL PARA EL IMSS -

CIFRA CONTROL

FORMATOS PARA REGISTRO DE OBRA Y COMPROBANTE DE AFILIACION-VIGENCIA  
DE ACUERDO A LAS NUEVAS DISPOSICIONES DEL IMSS.

primeras cuatro semanas del bimestre que corresponda dicho entero, - efectuándose en ambos casos la deducción de su importe al realizarse el pago definitivo del bimestre que corresponda. Una vez que el patrón opte por los sistemas arriba establecidos, no podrá variar durante la ejecución de la obra que se trate.

En caso de reanudación de la obra después de suspensión mayor a un bimestre, se reiniciará la obligación de pago del entero provisional en el bimestre siguiente a aquel dentro del cual se reanuda la obra.

Para el caso de que los patrones opten por utilizar el " Comprobante de Afiliación - Vigencia ", la obligación de pago de las cuotas obrero-patronales se diferirá hasta el período de pago del bimestre siguiente, lo que también prevalecerá para el entero provisional respectivo.

### 5.3.3

#### CONTRATO CON SINDICATOS DE LA CONSTRUCCION.

Otro de los trámites a cumplir es la celebración de un contrato -- colectivo de trabajo con el Sindicato de Trabajadores de la Construcción que esté establecido en la localidad donde se ubica la -- obra.

En términos generales, en el contrato se establece:

- a) El Sindicato es el instrumento representativo de los trabajadores.
- b) Los trabajadores deberán estar sindicalizados con el Sindicato de referencia.
- c) El patrón solicitará el personal que necesite al Sindicato, dando éste un plazo de 72 horas para proporcionarlo, de lo contrario el patrón tiene libertad de contratarlo.
- d) Se establecen los salarios que disfrutarán los trabajadores.

Sindicato de Trabajadores de la Construcción Productores de  
Materiales para la Construcción, Ferreterías sus Derivados y  
Similares del Estado de México.

C  
T  
M

C  
T  
M



F. I. E. M.

Reg. No. R. A. 20/937

CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE El Sindicato de Trabajadores de la Construcción, sus Derivados y Similares del Estado de México, y por la otra "EL SUPLENTE DE CONSTRUCCION", A TRAVES DE SU REPRESENTANTE LEGAL ING. CARLOS CALVILLO GONZALEZ POR LA OBRA EN CONSTRUCCION UBICADA EN LA PROLONGACION AV. MEXICO OBR. No. 5 CULDEGAS S. DE LOS ESTADOS DE MEXICO, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES

CLAUSULAS

PRIMERA.—En el cuerpo de este Contrato Colectivo de Trabajo el Sindicato de Trabajadores de la Construcción, sus Derivados y Similares del Edo. de México es denominará simplemente con la palabra "Sindicato" y el Sr. EL SUPLENTE DE CONSTRUCCION DELTA, A TRAVES DE SU REPRESENTANTE LEGAL ING. CARLOS CALVILLO GONZALEZ CON OFICINAS EN: BRUNO BRAVEN EQ. 87, MEXICO, D.F.

se denominará con la palabra "PATRON"; cuando haya necesidad de hacer referenci a la Ley Federal de Trabajo, se hará únicamente con la palabra "LEY"

SEGUNDA.—El Patron reconoce que el Sindicato es el único representante del mayor Interés profesional en la obra objeto de este Contrato. El Patron se compromete a inscribir a todos y cada uno de sus trabajadores al Instituto Mexicano del Seguro Social de acuerdo con el Artículo 80. de la Ley Federal del Trabajo.

SEGUNDA BIS.—De acuerdo con la Cláusula anterior el Patron se obliga a tratar todos los trabajos y problemas derivados de este Contrato con el Comité Ejecutivo; desconociendo el Sindicato todo convenio con personas que no sean del Comité Ejecutivo.

TERCERA.—Ambas partes se reconocen capacidad suficiente para contratar, pues las dos han demostrado y han acreditado sus respectivas personalidades

CUARTA.—El Patron se obliga a separar del trabajo, al trabajador o trabajadores que por cualquier motivo dejan de pertenecer al Sindicato Contratante, en la inteligencia que para tal separación sólo se requiere que el Sindicato pida Oficio al respecto, para que el Patron proceda a la inmediata separación; sin responsabilidad de su parte con el Art. 395 de la Ley.

QUINTA.—El Patron se obliga a que en la obra objeto de este contrato sólo prestarán sus servicios trabajadores miembros del Sindicato Contratante y para el efecto de cualquier vacante que se presente, será cubierta por los trabajadores miembros del Sindicato. La revisión de este Contrato se hará cada 2 años a partir de la fecha en que firma el Sr. ING. CARLOS CALVILLO GONZALEZ

SEXTA.—EN ESTE CONTRATO quedan incluidos todos los trabajadores de la obra, desde: la EXCAVACION, CIMENTACION o MAMPOSTEO, ALBAÑILERIA, CARPINTERIA, PLOMERIA, COLOCACION DE MOSAICO, HERRERIA, YESO, PINTURA, DECORADO, INSTALACIONES ELECTRICAS, ETC., HASTA LA TOTAL TERMINACION DE LA OBRA.

SEPTIMA.—En los casos de que el Patron solicite servicios de personal, hará la solicitud con 72 horas de anticipación, para que el Sindicato proporcione al personal solicitado, pasado este tiempo el Patron está facultado para contratarlos libremente pero con la obligación de Sindicalizarlos inmediatamente.

OCTAVA.—Los salarios que disfrutaran los trabajadores por el día serán:

ALBAÑIL DE PRIMERA	2,409.00	HERREROS	2,330.00
ALBAÑIL DE SEGUNDA	2,130.00	YESEROS	2,303.00
PLOMEROS	2,309.00	DECORADORES	2,353.00
COLOCADOR DE MOSAICO	2,353.00	ELECTRICISTAS	2,353.00
AYUDANTES	1,650.00		

EJEMPLO DE CONTRATO CON EL SINDICATO DE LA CONSTRUCCION

e) Se establece: horario de trabajo, días festivos y vacaciones.

Finalmente, para que el contrato sea válido se tendrá que registrar en la junta local de Conciliación y Arbitraje que corresponda.

#### 5.4

#### ADMINISTRACION DE LA OBRA.

A continuación mencionaremos las principales funciones de la administración :

- 1) Planeación
- 2) Organización
- 3) Dirección
- 4) Control

En una obra al igual que en una compañía, se necesitan hacer las - funciones principales de la administración.

1) Planeación: Es necesario que el Gerente de Construcción con el Jefe de la Obra, planeen la obra que se va a ejecutar.

- a) Sistema o métodos de construcción.
- b) Programa tentativo de obra ( tiempo ).
- c) Organización de la obra ( personal necesario, así como sus - funciones y responsabilidades ).

2) Organización : Después de la planeación, es la implementación del equipo de trabajo necesario ( personal ) para hacer la - - obra.

- a) Se debe ubicar al personal técnico y administrativo de la - - obra. Indicándoles sus trabajos y responsabilidades, así - - como su liga o dependencia con superiores y subordinados.

3) Dirección : En toda obra debe haber un jefe que se encargue -- de la coordinación general de la obra.

1. Revise la planeación y organización de la obra.

2. Mantenga lazos con el cliente.
3. Revise y controle la parte administrativa.

4) Control : A la acción de revisar lo planeado con lo realizado, se define como control.

Hay que tomar decisiones cuando lo realizado está fuera de lo planeado. ( Medidas correctivas )

Plantearemos a detalle los puntos principales que habitualmente intervienen en la obra:

#### 5.4.1 CONTRATACION DE PERSONAL.

a) Contratación de trabajadores : La contratación por obra y - - tiempo determinados de acuerdo al alcance de las diversas fuentes y especialidades de la obra, ya sea a través del Sindicato correspondiente ( ver capítulo anterior ) para personal no -- calificado o bien para cualquier otro medio que este a nuestro alcance, para personal calificado y con el cual no tengamos -- obligación de que lo proporcione el Sindicato.

b) Contratación de empleados o personal de confianza para la obra: De acuerdo a la magnitud de la obra, contrataremos personal de acuerdo a nuestras necesidades.

En este renglón se consideran, consultores, auditores, contadores, técnicos, secretarias, personal para campo, para almacén, choferes, mecánicos, veladores, dibujantes, mensajeros y ayudantes en general, etc.

#### 5.4.2 SUBCONTRATACION

Cuando alguna de las actividades que sean parte de la obra y que no vayamos a ejecutar directamente con nuestro personal contratado, - - debido a que sean actividades muy especializadas o bien no tengamos los recursos para poder realizarlas, los canalizaremos a través de compañías especializadas, destajistas, talleres, compañías - - - -

arrendadoras de maquinaria y equipo, de consultoría o asesoría técnica, laboratorios de control de calidad, etc.

A continuación, celebraremos un contrato por el trabajo específico dándole el mismo tratamiento con el cual nosotros contratamos con el propietario de la obra. Es decir, se establecerá criterio similar para anticipos, fianzas, seguros, pagos, garantías, etc.

#### 5.4.3 COMPRAS

Se manejará a través de un departamento dedicado exclusivamente a esta actividad, ya sea que se localice directamente en la obra o bien en la oficina central de la compañía. El procedimiento tradicional a seguir consiste en que el Ingeniero responsable de las cuantificaciones de los volúmenes de obra solicita al departamento de obras por medio de una requisición el material, herramienta, equipo o servicio que requiera, especificando claramente todas las características del producto. El comprador adquirirá el producto donde obtenga las mejores condiciones de precio, tiempo de entrega, forma de pago, etc. Este departamento trabaja estrechamente con el de contabilidad para el procesamiento de pagos, anticipos, etc., y con el encargado de la obra recavando remisiones de entrega y otras informaciones de campo.

Es recomendable que el encargado de los trabajos de campo disponga de un fondo revolvente para compras menores y de emergencia que constantemente se presentan en la obra.

#### 5.4.4 ALMACEN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS

De acuerdo a la importancia de la obra, el volumen de material que diariamente se maneja puede ser pequeño, para lo cual la organización del almacén puede recaer en una sola persona que controle entradas y salidas a través de simples tarjetas para cada producto. En caso de que se trate de una obra grande, es necesario implantar una organización para todos los movimientos que se tengan que realizar diariamente.

Habr  un jefe de almacén con diversos ayudantes que se encargarán de recibir el material, compaginar físicamente con las remisiones de los proveedores, elaborar entradas, clasificar y estibar, entregar por medio de vales a los usuarios del producto, archivo, control, etc. El control de herramientas se hará igualmente por medio de vales o listados para entradas y salidas.

Una buena organización en el almacén de la obra impedirá duplicar pedidos de compra de materiales, detectar  materiales próximos a agotarse, localizar  rápidamente el artículo deseado y en general será un elemento de apoyo para el buen avance de los trabajos.

#### 5.4.5 COSTOS

La revisión periódica de los costos de la obra nos permite tener un panorama general de los resultados económicos de la misma. Es necesario la revisión de rendimientos, precios de materiales, de equipos y de todos los elementos que forman parte de los costos, para poder observar si ha habido incrementos o disminuciones con lo planeado originalmente y poder tomar medidas correctivas a tiempo no esperando el final de la obra cuando ya no se puede modificar -- los resultados.

#### 5.4.6 NOMINAS Y PAGOS

Actividad rutinaria semanal, quincenal o mensual para la preparación de las rayas de los trabajadores y de todo el personal que interviene en la obra. El procedimiento habitual consiste en la entrega por parte del encargado del control de asistencia del personal al auxiliar de contabilidad, de las listas de raya y tarjetas de asistencia para que éste prepare las nóminas tomando en cuenta las adiciones por tiempos extras, compensaciones, gratificaciones, etc., y las deducciones por impuesto, IMSS, S ndicato, etc.; después se sigue el proceso contable para la obtención del dinero en efectivo que se llevará a la obra ya ensobretado por el cajero --

o a través de un servicio de seguridad.

Cuando se tengan subcontratos a compañías o a destajistas, se generarán estimaciones de avance de los trabajos de acuerdo a la periodicidad pactada originalmente. Los pagos a éstos o a cualquier - - prestador de servicios se harán directamente en la obra o en la oficina central siguiendo los procedimientos administrativos y contables establecidos.

#### 5.4.7 CONTABILIDAD

El departamento de contabilidad de la empresa nos marcará las pautas a seguir para el funcionamiento de la obra, indicándonos la forma - como se presentaran las facturas con todos los requisitos fiscales necesarios, la expedición de un cheque con su respectiva póliza, la clasificación de cargos a través de cuentas y subcuentas donde se - asientan los egresos por mano de obra, materiales, subcontratos, -- equipos, indirectos, imprevistos, etc. También se manejan otros -- aspectos como inventarios, almacenes, cobranzas, fianzas, fondos de garantía, impuestos, procesamiento de nóminas, control contable de estimaciones y todo lo relacionado con movimientos de dinero.

#### 5.5 CONTROL DE LA OBRA

Aspecto íntimamente ligado con el de la programación de la obra - - (tema tratado en 2.2) y consistente en el uso y manejo de todos los programas planteados para el desarrollo de los trabajos y consiste básicamente en la revisión constante de éstos para tomar medidas -- correctivas en cuanto existan desviaciones o bien si no es posible tomarlas al menos estar perfectamente conscientes de lo que va a - suceder con el resultado final de la obra.

Además de los programas, existen otros medios para controlar y encausar las distintas actividades que se van presentando, por ejemplo se puede plantear el uso de reportes periódicos de los diversos frentes y que serán generados por los encargados, los cuales

además podrán señalar los problemas que se presentan y la forma de cómo se pueden resolver, sugiriendo nuevas ideas de como mejorar y agilizar los trabajos.

Podemos establecer todos los tipos de controles que creamos necesarios para el mejor manejo de la obra. Desde el punto de vista administrativo, mencionaremos varios tipos de controles :

- Control de Contratos.
- Control de Fianzas y Seguros.
- Control de Estimaciones y Pagos.
- Control de los plazos deEjecución.
- Control de Trabajos Extraordinarios.
- Control de los Presupuestos de la Obra.
- Control de Subcontratos.

## 5.6

### RELACIONES CON EL CLIENTE.

Las relaciones entre cliente y constructor, son sumamente importantes en la ejecución de la obra, pues de ellas depende en buena parte el éxito del proceso constructivo. El propietario de la obra -- puede manejar y controlar la obra a través de personal propio o --- bien, por personal externo contratado específicamente para el servicio de supervisión. En la actualidad existen gran cantidad de compañías enfocadas a trabajos de supervisión de obras y muchos propietarios se sirven de éste instrumento para la vigilancia de los - trabajos.

La supervisión es una especialidad de la construcción enfocada a la vigilancia e interviene en la realización de una obra para lograr - que un proyecto se realice conforme a los diseños ( arquitectónicos estructurales, de instalaciones, etc. ) y esté de acuerdo a la calidad de material y mano de obra según lo señalado en las normas y - especificaciones y que la obra se encauce dentro de los programas de tiempo y costo establecidos.

La condición fundamental en la supervisión es que ésta sea preventiva y no correctiva; estoquiere decir que antes de principiar - - -

cualquier etapa de la construcción se debe verificar que sus dimensiones, localización, niveles, calidad de los materiales por emplear herramientas y equipo, procedimiento constructivo, etc., sean los a adecuados para garantizar que el trabajo se desarrollará logrando -- los resultados esperados no dando lugar a que una vez terminado se tenga que corregir con la consiguiente pérdida de tiempo y dinero.

Todo esto se lleva a cabo a través del supervisor, que es un profesionalista, tal como Ingeniero o Arquitecto, que se ha especializado en los aspectos constructivos, control de calidad, costos y control de tiempo y que tiene a su cargo la vigilancia técnica de la obra, representando al propietario y responsabilizándose ante él de las actividades desarrolladas durante su labor de supervisión.

Una vez definida la función general y el objeto de la relación - - cliente o supervisor y constructor, mencionaremos los puntos más -- importantes que se manejan durante la ejecución de los trabajos :

a) Control de calidad.- De acuerdo a las especificaciones de construcción y a las normas de calidad establecidas antes del inicio de los trabajos, la supervisión trabajará en común acuerdo con - el constructor para la toma de muestras demateriales (probetas - de acero de refuerzo, cilindros de concreto, muestras de compactación, radiografías de soldaduras, etc. ) y su envío a laboratorios de ensaye y análisis. El supervisor entregará al contratista los resultados obtenidos haciendo énfasis en las muestras que no hayan cumplido los límites de calidad establecidos, - - para que el constructor tome las medidas correctivas haciendo - las reparaciones necesarias. Se acostumbra que el costo del -- muestreo sea por cuenta del cliente y en caso de que se tenga - que repetir debido a la mala calidad del trabajo, el constructor absorberá el costo del nuevo muestreo y análisis de laboratorio.

b) Cuantificación de Volúmenes de Obra.- Actividad rutinaria en la que supervisor y constructor se han puesto de acuerdo en cuanto

a la periodicidad de la cuantificación de la obtención de los volúmenes de obra. Ambos cuantifican los volúmenes de acuerdo a los conceptos establecidos en el catálogo del contrato, los cuales se apoyan con números generadores donde se realizan las operaciones aritméticas de cuantificación y con croquis o dibujos de localización y dimensionamiento, marcando claramente las medidas del concepto que se analiza.

- c) Generación de Estimaciones y Proceso de Cobro.- En base a los números generadores se hace la estimación de cobro para presentarse al propietario de la obra. En las estimaciones generalmente se anotan todos los conceptos del catálogo de obra y se indican los volúmenes contratados, los que se han estimado anteriormente los de la estimación que se está presentando y los acumulados, - todo esto para tener un control exacto de la obra total ejecutada a la fecha de la estimación.

A continuación y de acuerdo a la estimación se elabora la factura con el importe total de los trabajos del lapso considerado. En la factura se hacen las deducciones de acuerdo a lo marcado en el contrato de la obra y que pueden ser : la amortización del anticipo, la retención del fondo de garantía y cualquier otro -- cargo que sea imputable al contratista.

Cuando se realizan trabajos para dependencias oficiales, por ejemplo para el Departamento del Distrito Federal, la estimación hace las veces de factura y se toman en cuenta otro tipo de deducciones como son : 3% para inspección, 0.2% para capacitación de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción y el 0.5% para inspección de obras de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Una vez autorizada la estimación se entrega un contrarecibo que se hace efectivo en la Tesorería del D.D.F.

- d) Modificaciones al Contrato.- Durante el desarrollo de los trabajos frecuentemente se presentan situaciones no previstas originalmente como pueden ser trabajos adicionales no considerados, -



**DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**  
**SECRETARIA GENERAL DE OBRAS**  
**ESTIMACION PARCIAL**

NUMERO

DIRECCION GENERAL QUE EXPIDE: DIRECCION GENERAL  
 DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

FECHA

**CONTRATO**

NUMERO

FECHA

CONTRATISTA

REG. S. P. P.

IMPORTE:

\$

**O B R A S**

DESCRIPCION

CODIFICACION

CONTRATO NUEVO

REVALIDACION

CONVENIO

PERIODO DE LA ESTIMACION  
 DEL \_\_\_\_\_  
 AL \_\_\_\_\_

PARTIDA PRESUPUESTAL

ANTICIPO NUM. \_\_\_\_\_

IMPORTE \$ \_\_\_\_\_ %

ORDEN DE PAGO

CONTRA RECIBO NUM. \_\_\_\_\_

**ESTIMACIONES PROVISIONALES ACUMULADAS (QUE SE REGULARIZAN)**

NUMERO	PERIODO		IMPORTE			
	DEL	AL	ESTIMACION	80 %	DEDUCCIONES	LIQUIDO
			\$	\$	\$	\$

**DEDUCCIONES**

3.0 % INSPECCION D. F. \_\_\_\_\_

0.2 % INCIC DE CNIC \_\_\_\_\_

0.5 % INSPECCION DE OBRAS (S. P. P.) \_\_\_\_\_

% AMORTIZACION ANTICIPO DE OBRAS \_\_\_\_\_

AMORTIZACION DE IVA \_\_\_\_\_

UNO AL MILLAR COLEGIO DE INGENIEROS \_\_\_\_\_

VALES DE CAJA NUMS. \_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_

TOTAL DEDUCCIONES \$ \_\_\_\_\_

**CALCULO DE LA ESTIMACION**

IMPORTE DE LA OBRA EJECUTADA \_\_\_\_\_

MENOS \_\_\_\_\_

ESTIMACION PROVISIONALES (80%) \_\_\_\_\_

NETO \_\_\_\_\_

MENOS \_\_\_\_\_

TOTAL DE DEDUCCIONES SOBRE NETO \_\_\_\_\_

SALDO A PAGAR \_\_\_\_\_

+ IVA \_\_\_\_\_

TOTAL \_\_\_\_\_

RESPONSABLE

DIRECCION DE

AUTORIZACION

DIRECC. GRAL. DE CONSTRUCCION Y OPERACION HIDRAULICA

RECIBI DE LA DIRECCION GENERAL DE TESORERIA DEL D. D. F.

\_\_\_\_\_

EL CONTRATISTA

CARATULA DE ESTIMACION DE OBRA



volumenes de obra mayores, atrasos por causas no imputables al -- contratista, etc. En este caso se procede a modificar el importe del contrato en común acuerdo entre el propietario y contratista. Cuando se presentan conceptos adicionales y diferentes a los contemplados originalmente, el constructor entregará al cliente el análisis de precio correspondiente donde se especificará claramente el costo del material, el de mano de obra con los rendimientos considerados, el costo del equipo a utilizar y los indirectos de la empresa. Este análisis tendrá que estar revisado y avalado por la supervisión, la que además adjuntará los comentarios que procedan.

Debido al constante incremento en los precios de materiales y a la modificación de salarios, es muy importante establecer en el contrato las cláusulas escalatorias de precios unitarios. La Ley de Obra Pública marca claramente la fórmula de modificación de precios, la cual toma en cuenta la participación con -- que interviene la mano de obra en el costo directo del precio -- unitario, la participación de los materiales y la participación de lamaquinaria; con éstos tres factores se obtiene un factor de incremento del precio. Se usan también otro tipo de fórmulas es calatorias, algunas de las cuales toman en cuenta los índices de inflación lo que da como resultado que los precios se modifiquen mensualmente.

El contrato se puede modificar por varias razones, por lo que es necesaria una comunicación constante entre cliente-constructor -- para que en común acuerdo se tomen en cuenta todas las altera-- ciones que se presenten.

- e) Comunicación.- Es muy importante la comunicación diaria entre -- supervisor-contratista. Esto se lleva a cabo mediante un libro llamado Bitácora, que tiene las siguientes características :

- En la primera hoja se describe la obra que se está manejando, se apuntan los nombres y se registran las firmas de las personas que estarán autorizadas para emitir notas y comentarios - tanto por parte de la supervisión como del constructor.
- Cada hoja estará foliada y tendrá tantas copias como se deseen.
- Cada nota emitida tendrá un número consecutivo y se marcará la fecha en que se transcribe, firmando la persona que la generó.
- En cuanto se complete cada hoja, se desprenderán las copias y se entregarán a las personas interesadas.
- Las notas y comentarios deberán ser claras y se pueden complementar con dibujos para hacer entendible el mensaje y evitar confusiones.
- La Bitácora siempre estará en la obra y al alcance de las personas autorizadas para usarla.

Todos los comentarios que se apunten tendrán carácter oficial e incluso pueden tener validéz legal en caso de un conflicto entre cliente-constructor.

f) Materiales.- Cuando el propietario proporciona los materiales necesarios para la obra, lo hará a través de vales o remisiones de los cuales se llevará el control correspondiente. Una vez que el contratista los tiene en su almacén, será responsabilidad de él su manejo, custodia y utilización.

## 6. ENTREGA DE LA OBRA.

Plantaremos la entrega de la obra desde dos puntos de vista : aspecto técnico y aspecto administrativos.

### 6.1 ENTREGA TECNICA DE LA OBRA.

Una vez que han sido terminados la totalidad de los trabajos contra tados originalmente, los trabajos adicionales y todas las ampliacio nes derivadas, se considera que la obra ha sido terminada. Los - - representantes del propietario y del contratista, se reunen para -- que conjuntamente hagan una inspección final de la obra. Si esta incluyó instalaciones especiales y montaje de maquinaria y equipos, se realizan las pruebas de funcionamiento y se pone en marcha el - proceso productivo de acuerdo a las normas y especificaciones esta blecidas y a los procedimientos marcados por los fabricantes.

Cuando todo ha sido revisado y los equipos e instalaciones funcio-- nan adecuadamente, se procede a levantar el " Acta de Recepción de la Obra ". En el punto 5.2.3 indicamos el contenido mínimo de un "Acta de Recepción " de acuerdo a lo establecido por la Ley de -- Obra Pública. En general en cualquier obra, sea pública o priva- da, los términos del acta son similares. Igualmente en la Bitáco ra de la obra se redacta la nota final de terminación de los tra- bajos y se recaban las firmas de todos los involucrados en la - - ejecución de la obra.

### 6.2 ENTREGA ADMINISTRATIVA DE LA OBRA.

A continuación marcaremos los puntos más importantes que se tienen que llevar a cabo para el cierre de la obra :

- a) Balance de materiales.- Cuando el propietario proporcionó los materiales de la obra, al final se hace una conciliación del - material entregado contra el material instalado tomando en -- cuenta un porcentaje para mermas y desperdicios. Las estima-- ciones generadas durante el transcurso de la obra con sus --

respectivos números generadores son un valioso auxiliar para la rápida conciliación. En caso de existir diferencias entre lo suministrado y lo colocado, el contratista tendrá que devolver al propietario en dinero o en especie el material faltante.

- b) Estimación y Facturación Final.- Se genera la última estimación y la correspondiente factura final. En este momento y de común acuerdo entre los departamentos de contabilidad de ambas partes se revisa todo el movimiento contable que se desarrolló durante la ejecución de la obra; El anticipo tendrá que haber sido amortizado en su totalidad, de lo contrario se hace el ajuste en la factura final. En caso de existir cargos imputables al contratista o multas por incumplimientos, en este momento se aplican.
- c) Fianzas.- Dependiendo de lo establecido en el contrato de la obra, el cliente solicitará una fianza de garantía de los trabajos ejecutados. Normalmente se plantea la obligación por parte del contratista de corregir defectos y vicios ocultos en caso de que aparezcan, así como responder de reclamaciones económicas motivadas por problemas obrero-patronales o derivados del incumplimiento de la Ley del Seguro Social. Se establecerá claramente la vigencia de la fianza. Algunas veces es indispensable la entrega de la fianza para que el cliente devuelva el fondo de garantía que retuvo al contratista.
- d) Constancias de no adeudos.- Algunos clientes exigen al contratista constancias de no adeudo ante diversas instituciones como pueden ser el IMSS o el Sindicato de la Construcción con el cual se efectuó el contrato colectivo de trabajo. El contratista tendrá que recurrir a la institución con sus recibos de pago correspondientes para que ésta expida la constancia solicitada.

### 6.3

#### ENTREGA DE TRABAJOS POR SUBCONTRATISTAS.

En términos generales el contratista exigirá a sus subcontratistas que cumplan con los mismos requisitos que el propietario de la obra le solicitó. Es necesario hacer énfasis en que el subcontratista entregue copias del pago total de sus compromisos ante el



AFIANZADORA INSURGENTES, S.A.

FOLIO  
**138105** M

POLIZA DE FIANZA

FECHA			MONTÓN LEGAL		FECHA DE EMISIÓN		
13	01	86	\$74'	095,000.00	07	03	85
DIA	MES	AÑO			DIA	MES	AÑO

FIANZA NUMERO	MONTO DE LA FIANZA
22 0525 114386	\$160,411.20

PRIMA Ter AÑO	PRIMA FUTUROS	DERECHOS	GASTOS	SUBTOTAL	I.V.A	TOTAL
\$1,604.11	\$802.06	\$120.31	\$1,500.	\$4,026.48	\$603.97	\$4,630.45

AFIANZADORA INSURGENTES S.A. EN USO DE LA OPERACIÓN QUE LE FUE OTORGADA POR LA SHIA DE MONTÓN LEGAL (CIENTO SESENTA MIL CUATROCIENTOS ONCE PESOS 20/100 M.N.)

ANTE: LA TESORERIA DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL. =

PARA: Garantizar por BUFETE DE CONSTRUCCIONES DELTA, S.A. DE C.V., el fiel y exacto cumplimiento de las obligaciones derivadas del Contrato N° 5-33-2-1719 de fecha 10 de junio de 1985, que nuestro fiado celebró con el Departamento del Distrito Federal, Secretaría General de Obras, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, representada por el Sr. Ing. Serg.º Moreno Mejía, en su carácter de Director General de Construcción y Operación Hidráulica, para ejecutar hasta con un importe de \$1'604,112.00 (UN MILLON SEISCIENTOS CUATRO MIL CIENTO DOCE PESOS 00/100 M.N.) la terminación de la construcción de la Red de Alcantarillado en la Colonia Santa Ursula Coapa Zona 5, en la Delegación de Coyoacán, consistente en: 732 M. de tubería de concreto de 0.30 M. Ø, 186 M. de tubería de concreto de 0.38 M. Ø, 500 M. de tubería de concreto de 0.76 M. Ø y 28 pozos de visita, así como obras auxiliares y complementarias necesarias.- De conformidad con la Cláusula Séptima del precitado contrato, AFIANZADORA INSURGENTES, S.A., expresamente declara: a).- Que esta fianza se otorga en los términos del Contrato; b).- Que en caso de prórroga o espera, la vigencia de esta fianza quedará automáticamente prórrogada en concordancia con dicha prórroga o espera; c).- Que la fianza garantiza la ejecución total de los trabajos materia de este Contrato, aún cuando parte de ellas se subcontraten de acuerdo con las estipulaciones establecidas en el mismo; d).- Que para su cancelación se requiere autorización por escrito de la Contraloría General del Departamento del Distrito Federal; y e).- Que acepta expresamente lo preceptuado en los artículos 95 y 118 de la Ley Federal de Instituciones de Fianzas en vigor.- La responsabilidad que AFIANZADORA INSURGENTES, S.A., asume al expedir esta póliza de fianza en ningún caso podrá exceder de la cantidad de \$160,411.20 (CIENTO SESENTA MIL CUATROCIENTOS ONCE PESOS 20/100 M.N.).- En caso de que la presente fianza se haga exigible, AFIANZADORA INSURGENTES, S.A., se somete expresamente al procedimiento de ejecución establecido en el Decreto del 29 de diciembre de 1981, que reformó la Ley Federal de Instituciones de Fianzas y está conforme en que se le aplique dicho procedimiento con exclusión de cualquier otro.- La presente fianza estará en vigor a partir de la fecha del Contrato y hasta la satisfactoria recepción de los trabajos que ampara. =

LA JEFATURA DE LA TESORERIA DEL DISTRITO FEDERAL

bse

AFIANZADORA INSURGENTES S.A. NO DISTINGUIRÁ DE LOS EFECTOS DE IMPORTE Y ECUOS DE A QUI SE REFIEREN LAS CULAS Y DEL C.C.O. CIVIL DEL DISTRITO FEDERAL PARA LA INTERPRETACION Y CUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE FIANZA EN EL CASO DE SUBCONTRATACION DE OBRAS Y SERVICIOS QUE SE REALICEN EN EL TERMINO DE LA FIANZA.

AFIANZADORA INSURGENTES S.A.

*Handwritten signature and stamp:*  
217 500 Jue  
1985  
[Stamp]

CLIENTE

EJEMPLO DE FIANZA DE GARANTIA DE OBRA

IMSS debido a que el contratista principal es solidario responsable del pago total de las cuotas.

## 7. CONCLUSIONES.

Podemos concluir que en la ejecución de una obra por pequeña que ésta sea, intervienen factores no sólo técnicos sino otros tan importantes como lo son la contabilidad, la administración, el conocimiento de la Ley Federal del Trabajo, de la Ley del IMSS, etc.

En la medida que el responsable de la obra tenga una idea clara -- de los objetivos que se plantean y como lograrlos a través del buen manejo de todos los aspectos que intervienen en la realización de una obra, logrará obtener los resultados esperados. El Ingeniero se podrá rodear de personal capacitado con conocimientos en las áreas planteadas en éste trabajo, o bien obtener la asesoría adecuada a través de personal externo especializado.

## B I B L I O G R A F I A

COSTOS Y TIEMPOS EN EDIFICACION.

Suárez Salazar,  
Editorial LIMUSA, S.A.

APUNTES DE PROGRAMACION Y CONTROL  
DE OBRAS

Emilio Gil Valdivia,  
Facultad de Ingeniería.

APUNTES DE ADMINISTRACION DE LA --  
CONSTRUCCION

Ing. José Carreño Romani.  
Centro de Educación Continua,

APUNTES DE CONTABILIDAD Y ADMINIS-  
TRACION

Ing. Carlos Naves G,  
Centro de Educación Continua, UNAM.  
Fac. de Ingeniería, UNAM .

APUNTES DE ADMINISTRACION Y CONTROL  
DE OBRAS

Ing. Fernando Favela.  
Centro de Educación Continua, UNAM

LEY DEL SEGURO SOCIAL

LEY DE OBRAS PUBLICAS