

300615
1
2y



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CONCEPTOS BASICOS PARA LA CONSTRUCCION
Y SUPERVISION DE OBRAS DE EDIFICACION

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
IGNACIO AGUERREBERE GALVEZ

Director de Tesis: Ing. Rodolfo Ambriz Avelar

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

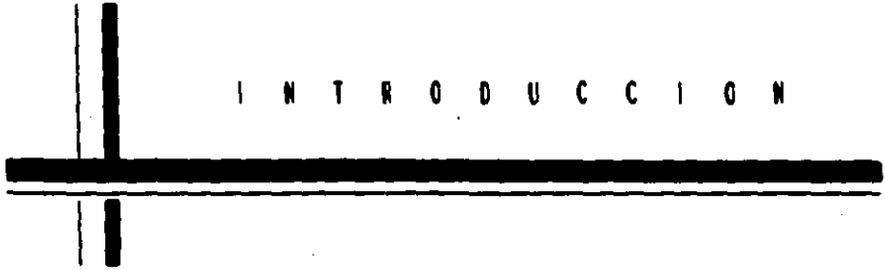
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

	Pagina
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I. ESTUDIOS PREVIOS.	4
I.1 Estudios Previos.	5
I.2 Informacion Requerida.	6
I.3 Documentos, Permisos, Licencias y Tramites Oficiales para Edificacion.	10
I.4 Tipos de planos necesarios y caracteristicas.	20
CAPITULO II. EJECUCION DE LAS OBRAS.	26
II.1 Conceptos Generales.	27
II.2 Definicion de Terminos.	27
II.3 Usos y Alcances de la Bitacora.	31
II.4 Actividades Previas y Preparativas a la Ejecucion de la Obra.	36
II.5 Actividades durante la Ejecucion de la Obra.	41
II.6 Actividades posteriores a la Ejecucion de la Obra.	48
CAPITULO III. PLANEACION, ORGANIZACION, DIRECCION Y CONTROL DE OBRAS.	52
III.1 Conceptos Basicos.	53
III.2 Planeacion.	53
III.3 Programacion.	57
CAPITULO IV. COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS.	79
IV.1 Especificaciones.	80
IV.2 Cuantificaciones.	83
IV.3 Analisis de Costos.	84
IV.4 Presupuestos.	109
IV.5 Estimaciones.	123
IV.6 Catalogo de Cuentas.	129

CAPITULO V. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.	134
V.1 Conceptos Generales.	135
V.2 Materiales.	135
V.3 Procedimientos de Construccion.	137
CAPITULO VI. CONTROL DE CALIDAD.	140
VI.1 Conceptos Generales.	141
VI.2 Pruebas de Laboratorio.	143
VI.3 Metodos Estadisticos.	160
VI.4 Simple Inspeccion.	161
VI.5 Actividades Basicas durante la Ejecucion de Obras relacionadas con el Control de Calidad.	162
CAPITULO VII. RECEPCION DE OBRAS.	164
VII.1 Generalidades de la Recepcion de Obras.	165
VII.2 Acta de Recepcion.	168
CAPITULO VIII. COMPARACION A LA OBRA DE INTERES SOCIAL DE 135 VIVIENDAS.	179
VIII.1 Introduccion.	180
VIII.2 Estudios Previos.	180
VIII.3 Ejecucion de las Obras.	182
VIII.4 Planeacion, Organizacion, Direccion y Control de Obras.	186
VIII.5 Cortos y Fracuosos de Obras.	189
VIII.6 Materiales y Procedimientos de Construccion.	189
VIII.7 Control de Calidad.	191
VIII.8 Recepcion de Obra.	192
CONCLUSIONES.	195
BIBLIOGRAFIA.	196



I N T R O D U C T I O N

INTRODUCCION.-

La prioritaria necesidad de la época actual de optimizar recursos ha motivado la búsqueda, cada vez mas intensa de mecanismos organizativos que elimene vicios operacionales de proyecto y de ejecución con los que se trabajan en algunos procesos.

Como principio para optimizar recursos y procesos es necesario conocer los puntos básicos de éstos: es el porque de la elaboración de este modesto trabajo, ya que en la construcción se utilizan toda clase de herramientas de conocimiento que para el ingeniero son básicas y que tienen que ver desde conceptos teóricos hasta el trato con personal de escasa instrucción o analfabetas.

Una obra es una serie de procesos constructivos pero con la dificultad de no ser repetitivos, como por ejemplo la elaboración de piezas mecánicas como poleas, que se hace una y las siguientes son iguales, o sea un proceso repetitivo que se llega a dominar, pero en la construcción no existe proceso repetitivo lo que dificulta la productividad y optimizarlos necesita mucha planeación, es ahí donde principia este trabajo con los Estudios Previos, para saber como se planeará la obra,

Seguimos de la planeación a la Ejecución de las Obras tratando de abarcar las partes más importantes para su ejecución; ya estando en obra es necesario llevar una correcta Dirección y control de las obras para saber desde el dinero que entra y sale hasta los avances de la obra.

Tambien son muy importantes en una obra los Costos y Presupuestos ya que de esto depende la continuidad de una Empresa, y también se trata los puntos de Materiales y Procedimientos de Construcción más usuales en México, ya que su conocimiento es básico y por último la entrega de una obra, o sea, la Recepción del propietario para ver que puntos son los más importantes.

I .- ESTUDIOS PREVIOS

1.1 CONCEPTOS GENERALES.

Antes de iniciar una obra es necesario tomar una serie de provisiones tendientes a lograr las mejores características de funcionalidad y economía, ya que posteriormente no se podrán considerar durante la construcción de la obra. De ahí que uno de los aspectos más importantes en la edificación esté constituido por las etapas previas a la construcción.

Un constructor al tener que realizar una obra, ya sea de tipo habitacional, comercial, industrial o algún otro tipo especial, por fácil que este sea tendrá que hacer un análisis o estudio de las características, necesidades, problemas, de las posibles soluciones que indica dicho proyecto.

Si se tiene el predio prefijado, además de realizar la investigación de las características físicas del terreno, se tendrá que hacer una investigación más amplia de la zona, región o población en donde se ejecute dicho trabajo. Esto es con el objeto de saber si se cuenta con los servicios principales y necesarios para el buen funcionamiento de la construcción, haciendo del conocimiento del cliente las cualidades o defectos del predio de la zona, y viendo la posibilidad de aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

En caso de que se tenga que buscar o elegir el predio para una obra, se tendrán aún más facilidades para realizarla satisfactoriamente. Se buscará una zona adecuada, con todos los servicios indispensables y/o necesarios, se elegirá lo que cubra

en forma adecuada las necesidades o requerimientos según el criterio del constructor para una buena solución.

I.2 INFORMACION REQUERIDA.

I.2.1 Investigación de la zona.

Los principales factores que deben investigarse en la zona son: el clima, la geografía, la geología, la topografía, el transporte, los recursos materiales y humanos, la legislación local, los servicios públicos, etc.

- Clima.

Este conocimiento nos aportará primordialmente, la temperatura promedio de la zona, la temporada de lluvias, precipitaciones pluviales máximas, horarios e intensidad de los vientos, humedad de la zona, etc.

La importancia de este factor radica en el rendimiento de la mano de obra y el equipo, en el conocimiento de los días efectivos de trabajo, en los medios de seguridad necesarios, en los gastos para conservación, etc.

El ser humano tiene mayor rendimiento en un clima templado y benigno, que en climas extremos, así como en zonas insalubres.

- Geografía.

Este conocimiento nos aportará primordialmente, la localización de la obra, la orografía de la región, vías de

comunicación, distancias lo que determinará el fácil acceso.

- *Geología.*

Este estudio determinará la abundancia o carestía de materiales, el grado de sismicidad; en cuanto se refiere a excavaciones, mostrará la clasificación de los terrenos por sus características físicas de dureza, resistencia, abundamiento, taludes naturales. Conocimiento que determinará la técnica a emplear para excavar así como el costo aproximado posible.

- *Topografía.*

La topografía nos permitirá determinar la facilidad de acarreo del material, del equipo y mano de obra, la necesidad de nivelar para campamentos y caminos de acceso necesarios, ya que entre otras cosas nos dá las pendientes de terrenos y su configuración.

- *Economía, Política, Social y Cultural.*

Este conocimiento nos permitirá conocer la rama de la actividad de la población, los servicios con que cuenta, la disponibilidad de materiales, las comunicaciones, las costumbres, las legislaciones y/o reglamentaciones de la población en cuestión, las obras en proyecto o en proceso; todo esto con la finalidad de estar en condiciones de saber si es posible encontrar la mano de obra adecuada, si se dispone de proveedores de los materiales necesarios y sus precios en el mercado, si será necesario afectar los gastos indirectos por prestaciones, si se cuenta con servicios de protección social (IMSS, INFONAVIT), si la fecha de inicio de actividades es la adecuada para el máximo

aprovechamiento de los salarios por jornadas, pues hay días feriados o de mal tiempo que aunque no se trabaje tienen que ser remunerados.

1.2.2 Investigación del Predio.

- Vías de comunicación en la ciudad.

Se localiza en un plano de la ciudad las vías rápidas y principales de comunicación, enfocando principalmente las que se dirigen hacia la localización de la obra.

- Localización del Predio.

Es la localización del predio en la manzana y sus características tales como ubicación, orientación, número de predio, área y número de manzana.

- Resistencia del Terreno.

Investigar primeramente si ya había anteriormente construcción, o el uso que tenía, y revisar el estado actual para sacar su resistencia en $\frac{kg}{cm^2}$.

- Servicios Municipales Existentes.

Verificar la existencia de Servicios Municipales y de no existir, tomar nota de las obras complementarias necesarias así como cualquier interferencia con la obra ocasionadas por instalación de edificios, vías de comunicación y problemas de tránsito, problemas de terreno, de acceso al sitio, de tenencias de tierras todo esto con el fin de prever con tiempo cualquier problema que no haya estado contemplado en el proyecto original.

- Colindancia.

Investigación y estudio de las construcciones existentes para determinar tipo de terreno y conocer el estado en que se han mantenido después de construídas y el uso o fin de estos edificios, sistemas que se emplearon y los materiales que se usaron.

Ver el estado de las construcciones de la manzana y de la más próxima (enfrente y/o laterales) para detectar posibles fallas en el terreno, defectos en el sistema constructivo o fallas en la construcción.

- Topografía.

Hacer el levantamiento topográfico para conocer la superficie, ángulos, pendientes, orientación, localización de árboles, rocas, grietas y otros obstáculos, de tal forma que estemos en condiciones de poder cuantificar los volúmenes de excavación, rellenos y acarrees, así como definir el procedimiento constructivo.

- Vía Pública.

Tomar las cotas necesarias para localizar entradas y acometidas, medidas de banquetas, distancia de postes y entre ellos, árboles y alcantarillas, medida de frente o frentes del lote, niveles adecuados de banqueta, arroyo y del predio.

- Reglamento.

Investigar que reglamento rige en la zona, el reglamento interno del fraccionamiento, afectaciones, cuotas, donaciones,

exigencias, etc.

I.3 DOCUMENTOS, PERMISOS, LICENCIAS Y TRAMITES OFICIALES PARA EDIFICACIONES.

Este es uno de los aspectos más importantes dentro del proceso constructivo y a menudo descuidado por parecer este fácil, rápido y económico, sin embargo veremos a lo largo de este análisis lo trascendente de este episodio así como también de una forma cronológica para llevarlo a cabo.

En toda población de cierta importancia y aún en las que comienzan a desarrollarse debe existir un reglamento de construcciones urbanas adecuado a sus condiciones de ubicación geográfica, socio-económica y política de la región.

Dado que en el Distrito Federal existe un Reglamento de Construcción, que puede considerarse muy completo, recalcaremos algunos aspectos importantes a cubrirse para la obtención de una licencia para poder construir.

Generalizando el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal clasifica las edificaciones como sigue:

- a) Habitación Unifamiliar (Casas para una sola familia).
- b) Habitación Multifamiliar. (Departamentos, condominios para habitación familiar).
- c) Construcciones Especializadas. (Edificios de

despachos. centros recreativos. oficinas.
cines. teatros. instalaciones deportivas.
industrias, hoteles, etc.

d) Construcciones Fabriles. Bodegas.

De acuerdo a la clasificación anterior. son los requerimientos de trámite para cada caso; pero básica y fundamentalmente son los siguientes documentos.

- Escrituración.

Siguiendo un orden lógico el primer paso es la escrituración del terreno. esto aproximadamente del 12% al 14% del valor total del inmueble y representa en tiempo 45 días, el cual puede variar por diferentes razones.

- Anteproyectos y Proyectos.

Esto dependerá de la capacidad de los individuos a realizarlo y su costo es fijo y presupuestado.

- Solicitud de Número Oficial y Alineamiento.

Teniendo las escrituras y la boleta predial en orden podemos iniciar los trámites de licencias requeridas para iniciar la construcción. (Ver forma 1).

- Número Oficial.

Identifica al predio para los trámites subsiguientes. Tan pronto sea señalado por la dependencia se procederá a marcarlo visible en el frente del predio.

- Alineamiento.

El alineamiento es la traza sobre el terreno que limita el predio con la vía pública en uso, o las futuras vías públicas de acuerdo a proyectos de modificación de trazo de nuevas áreas de vía pública aprobadas por las autoridades, este nuevo trazo puede traer como consecuencia la pérdida de una porción del terreno de propiedad privada y a este hecho se le denomina afectación.

Además el alineamiento señala las restricciones que la zona exija (zona de construcciones unifamiliares, zona típica, zona industrial, etc), lo cual es determinante para poder proyectar una edificación sea cuál fuere su clasificación es muy importante solicitar y obtener el número oficial y el alineamiento lo que nos dará la pauta y la seguridad en el proyecto o definitivamente nos señalará la imposibilidad de ejecutar la obra en el predio que se disponía.

Para solicitar los documentos antes mencionados existen formas especiales, las cuales deben ser llenadas en todos sus datos y se acompañarán de una copia tanto de la boleta predial como de la escritura. Generalmente estas formas disponen de un espacio para colocar el croquis de manzana y el predio.

Hay que mencionar que el primer documento que se obtiene es el número oficial y que tarda aproximadamente 10 días en adquirirse.

- Solicitud de Instalación Hidráulica.

Va dirigida a la Dirección General de Aguas y Saneamiento .

Los datos básicos son:

- a) Ubicación y destino del predio.
- b) Diámetro de la toma.
- c) Croquis de localización y cotas generales para la localización de la toma.
- d) Solicitud de conexión de Drenaje.

Para el caso de que exista red de recolección de aguas negras y pluviales dirigirse a la Dirección General de Aguas y Saneamiento, con los siguientes datos:

- a) Ubicación y destino del predio.
- b) Diámetro de salida.
- c) Localización de la salida.

Para la solicitud de toma de agua y salida de drenaje, existen formas impresas, las cuales deberán presentarse por cuádruplicado.

Para poder hacer esta solicitud deberá acudir a la oficina donde se presentó y obtuvo el número oficial, se presentan las formas debidamente llenadas para la certificación del número oficial (sello y firma del encargado de la Oficina de Números Oficiales).

Obtenido lo anterior, deberá acudir a la Oficina de Pavimentos, esta vez acompañando las solicitudes con carta poder por duplicado en caso de no ser el propietario del predio, para obtener la autorización de ruptura de banquetas y pavimento para la conexión de los servicios que se solicitan, obtenida esta

autorización se presentan las solicitudes a las oficinas de conexiones y medidores y servicio de saneamientos, acompañadas de una copia fotostática de la boleta predial.

Se debe hacer notar que todo este trámite durará cuando menos cuatro días hábiles y que aún no obtenemos el alineamiento, pero con el número oficial ya estamos en posibilidad de solicitar la primera de las licencias o sea la que apruebe la instalación de gas y la instalación eléctrica.

- Solicitud para la Autorización de instalación de gas e Instalación Eléctrica.

Estas van dirigidas a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; cabe señalar que aunque los dos trámites van dirigidos a esta Secretaría son independientes.

Es requisito fundamental presentar los planos ya con el proyecto definido.

- Solicitud de Aprobación Ingeniería Sanitaria.

Dirigida a la Dirección de Ingeniería Sanitaria, Dirección General de Salubridad en el Distrito Federal (en caso del D.F.)

Con sus datos básicos:

- a) Clase de obra por ejecutar: Construcción nueva, reconstrucción, ampliación o modificación.
- b) Superficie total construida y descubierta.
- c) Planos con plantas, fachadas y cortes (copias).
- d) Croquis de localización.

- e) Planos de Instalación Hidráulica, Sanitaria, y Eléctrica.
- f) Memoria Completa.
- g) Planos de Instalación de Gas.
- h) Destino de locales (en su caso).
- i) Espacios descubiertos.

Para su aprobación, además de presentar los datos anteriores, deberá acompañarse de las solicitudes correspondientes que se presentan por quintuplicado, para que dicha oficina revise los Planos y haga las observaciones de datos faltantes o correcciones que haya que hacer.

Con el recibo del pago de estos derechos y una copia rotostática de la solicitud, ya se está en posibilidad de iniciar el trámite de la Licencia de Construcción ante la Oficina de la Dirección General de Obras Públicas ante la Delegación Política correspondiente.

- Solicitud de Licencia de Construcción.

Para obra nueva, interior, ampliación o modificación que requiera Planos; la solicitud se dirige a la Dirección General de Obras Públicas. (Ver Forma 2).

Datos básicos:

- a) Destino de la construcción.
- b) Tipos de materiales a usar.
- c) Superficie a construir.
- d) Valor del Terreno.

Para lo anterior, a parte de la solicitud que se presenta por duplicado, se necesita la certificación de que se ha pagado la conexión de los servicios (agua principalmente), para lo cual se recurre a la oficina de conexiones con el recibo de derechos pagados para la conexión que ya se debe tener, y ahí se consigue la certificación de que se ha cumplido con este requisito; cuando el predio ya contaba con los servicios, la boleta de pago sustituya el pago de derechos y ésta será la que se presente.

Obtenido lo anterior y como es casi seguro de que ya se tenga terminado el trámite ante la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, se procede a formar el expediente que se presentará ante la Oficina de Licencias de la Dirección General de Obras Públicas y que debe contar con:

- Original y copia del número oficial.
- Original y copia del alineamiento.
- Solicitud de Licencia por duplicado y con certificación de agua y drenaje.
- Planos aprobados por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Pago de derechos de salubridad.
- Cuatro copias de planos de plantas.
- Cuatro copias de planos de fachadas.
- Cuatro copias de planos de cortes.
- Cuatro copias de planos estructurales.
- Cuatro copias de planos de cálculo.

Los planos deben ir firmados por el propietario y el

director responsable de obra.

Este es el último trámite a seguir para poder iniciar la construcción. Se requiere tener todos y cada uno de los anteriores documentos para poder meter a revisión los cálculos y planos correspondientes.

Con la obtención de la licencia ya se está en posibilidad de iniciar la construcción en referencia y se deberá dar aviso de iniciación de la obra por medio de la oficialía de partes presentando las formas ya impresas que se tienen.

Es necesario hacer notar que la secuencia anterior de trámites es aplicable a construcciones de habitación unifamiliar y de departamentos, más no resulta completa ni es la misma cuando lo que se pretende construir es alguna edificación considerada dentro de la clasificación de construcciones especializadas o las que quedan dentro de la restricción de zonas típicas, pues en estos casos es necesario obtener la aprobación del proyecto por otras dependencias.

Por ejemplo, las que se pretendan construir dentro de la zonas consideradas típicas, necesitan además de lo anteriormente señalado la aprobación del Departamento de Antropología e Historia, Oficina de Monumentos Coloniales de la Secretaría de Educación Pública.

En estos casos hay que recurrir a la antes mencionada oficina para obtener los datos necesarios de materiales y tipo de

construcción por hacer en cada zona, pues cada una tiene sus particularidades especiales.

Cuando se trate de una construcción especializada, por ejemplo la construcción de un hotel, además de realizar los trámites antes enumerados, se necesita obtener la Licencia de Funcionamiento (Vo.Bo. de ubicación) de Oficina de Planificación de la Dirección General de Obras Públicas del D.D.F.; las Licencias de Turismo, Gobernación, de la Oficina de Aguas (para saber si va a contar con la dotación de agua necesaria para bomberos), y tratándose de la industria, a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para garantizar el tratamiento de las aguas residuales, y además a la Comisión contra la Contaminación Ambiental quien dictaminará si llena los requisitos necesarios que impida la contaminación y el Vo. Bo. de Policía y Tránsito (Bomberos).

Para cumplir con la ley del Seguro Social, se dará aviso a la oficina que corresponde de que se inicia la obra, anexándose las formas para tal efecto. Y desde ese momento se deberá llevar un control de salarios de las plantillas, para que sirva como base para el pago de cuotas bimestrales al Seguro Social. Al finalizar debe comunicarse a la Dirección de Obras Públicas, que la obra ha sido terminada, para lo cual hay formas impresas que se deberán llenar correctamente y presentarse por octuplicado y acompañadas de la certificación del Número Oficial, con lo cual se da por cumplido el trámite oficial en relación al Departamento del D.F.

Al Seguro Social también deberá darse de baja la obra y se pedirá una liquidación total para dar por terminado lo relativo al mismo, (este trámite es a nivel nacional). Se recomienda que cuando se utilicen los servicios de subcontratistas se les exija su Registro Patronal ante el Instituto además de la comprobación del pago de las plantillas respectivas, pues de lo contrario al no poder presentar éstas como deducibles esos pagos tendrá que hacerlos el contratista y el propietario según se haya convenido.

Puede presentarse el caso, y además es muy común que así suceda, que la obra se haya construido sin los permisos y licencias antes mencionadas, entonces se tiene la obligación de registrar la construcción y regularizarla, para lo cual se tendrá que obtener el Número Oficial y el Alineamiento, procediendo a manifestar lo que en realidad hay. para posteriormente presentar los planos necesarios tanto a Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salud, como a la Oficina correspondiente de la Dirección General de Obras Públicas del D.D.F., con las consecuencias que la ley señala para esos casos.

Como en un principio se dijo, estos reglamentos de construcción son necesarios para toda población importante, estos deben actualizarse constantemente, dada la explosión demográfica en cada región, dados fenómenos de la naturaleza, etc., por lo tanto hay que estar actualizado de esas adiciones o modificaciones.

1.4 TIPOS DE PLANOS NECESARIOS Y CARACTERISTICAS.

a) Arquitectónicos.

Comprende el conjunto de planos de: Plantas, Cortes, Fachadas, Alzados, Conjuntos, etc., debidamente acotados, completados con especificaciones y notas explicativas. Dichos planos deberán ajustarse a las disposiciones y Reglamento de Construcciones y todas las leyes y reglamentos aplicables.

Estos planos se harán en la escala idónea, dependiendo de la magnitud y tipo de proyecto de la obra a realizar y servirán como planos base para la ejecución de todos los demás planos.

b) Estructurales.

Estos planos son de carácter constructivo y expresarán todos los elementos estructurales correspondientes a la infraestructura, estructura y superestructura, según especificaciones y memoria de cálculo indicando la justificación del tipo de cimentación y estructura proyectada.

Se indicará: características de la excavación, sistema de drenes, sistema de control de aguas freáticas, sistema de pilotación, control de nivelación del edificio, diseño estructural de todo tipo de piezas o elementos constructivos, especificaciones básicas de secciones, detalle de juntas constructivas, detallado de cada elemento por construir con dimensiones, forma y esfuerzo, etc.

c) Alhilería y Acabados.

Este tipo de planos se realizan sobre los planos arquitectónicos totalmente acotados y especificados (conteniendo un cuadro de simbología y especificaciones de todos los elementos). De los materiales de base, unión y acabados en pisos, muros interiores y exteriores y cubiertas interior y exterior.

Y se representan en plantas y cortes con secciones de muros, traves, columnas, castillos, dadas, debidamente especificados y acotados.

d) Instalaciones.

Comprende la planeación del conjunto de servicios básicos que sean necesarios y convenientes para el funcionamiento del edificio(s), de acuerdo con su destino. Abarcando las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas, telefónicas, gas, elevadores, aire acondicionado, equipos mecánicos y sistemas especiales, expresadas en planos y especificaciones.

- Instalación Sanitaria. Se hace sobre copias de los planos arquitectónicos y los cálculos de los diámetros, materiales de desagües y pendientes son complementarios a los planos.

Se indicará: sistema de eliminación de aguas negras, pluviales y jabonosas, ramales generales de desagüe y sistemas de doble ventilación, tipos de registros y pendientes mínimas necesarias, sistemas de bajadas de aguas pluviales, detalles necesarios de calderas, ductos, registros y albañales, pasos

en losas, muros y cimentación, localización y especificaciones de fosas sépticas, pozos de absorción o carcamos, isométricos generales con diámetros, profundidad del ducto municipal y registro más próximo.

- Instalación Hidráulica. Se harán en maduros de planos arquitectónicos, marcando la instalación y servicio a los muebles sanitarios, de cocina y especiales (riego, sistema contra incendio, fuentes, albercas, etc.). Se tendrá una tabla de la relación de cada tipo de mueble.

Se indicará: toma de agua (diámetro, conexiones y válvulas), medidor, ramales generales de agua fría, ductos, depósitos de almacenamiento, plantas e isométricos de la instalación, llegada de agua fría al calentador o caldera, ramal general de agua caliente, tipos de ducto, retorno, válvulas, tanques.

- Instalación Eléctrica. Se realizarán maduros de los planos arquitectónicos mediante una simbología de todos los elementos eléctricos, acompañados de memoria de cálculo y características de los tableros, equipos de medición, subestación eléctrica y planta de luz de emergencia.

Se indicará: acometida de la Compañía de Luz, de iluminación, tableros generales y registros,

medidores, ductos, controles, localización de salidas, aparatos eléctricos, tipos de lámparas, equipo de alumbrado, ductos y preparaciones en pisos, muros, plafones, apagadores y conductos, alambrado, salidas especiales para equipo y mobiliario.

- Instalación de Teléfono, Intercomunicación, Sonido y otros. Se realizarán sobre maduros de los planos arquitectónicos mediante una simbología de instalación de sonido, frecuencia modulada, estereo, controles de intercomunicación y teléfonos.

Se indicará: posición de los controles, ductos, localización de los aparatos (teléfonos, timbres, señales, interfono, televisión, amplificadores, reguladores, bocinas, luces, antenas, etc).

- Instalaciones Mecánicas. Se localizarán copias de los planos arquitectónicos todas las instalaciones de elevadores, aire acondicionado y calefacción (ventilación, inyección y extracción de aire).

Se harán detalles de cada sistema y memoria de cálculo y se localizarán en planos: zona de ventilación, torre de refrigeración, sistema de calefacción, tanques de combustible, líneas de abastecimiento, ducto de inyección y retorno, termostatos, etc.

- Instalaciones Especiales. Se localizarán en maduros de los planos arquitectónicos las instalaciones de gases a presión, diesel, acetileno, oxígeno, gas doméstico, etc.

Se localizará la posición de los tanques de combustible, válvulas, tubería, ductos, registros y cotas. Se harán isométricos generales y parciales.

d) Jardinería.

Se hacen en copias de los planos arquitectónicos, relacionándolos con los planos de instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica.

Se indicará la localización y características principales de fuentes y albercas, espejos de agua, pavimentos, bancas, elementos de ornato, localización de drenes, sistema de riego, acabados especiales en bardas y pavimentos, erectos luminicos especiales.

f) Cancelería.

Se indican en los planos arquitectónicos localizando todos los elementos tipo y sobre diseño.

Se tendrá una tabla de claves para especificaciones.

Se harán planos detallados a otra escala para identificaciones de material, tipos de perfiles, acabados y sistemas de colocación. Se dibujarán detalles constructivos de cancelas, mamparas, rejas, marcos, puertas y preparación de anclajes.

g) Carpintería.

Se indicarán sobre los planos arquitectónicos, localizándose todos y cada uno de los elementos y se deberá constar con una tabla de claves para las especificaciones.

Se detallarán todos los muebles, alzados, cortes y plantas, acotados y especificados con detalles constructivos, sistemas, acabados, tipos de herrajes y de cerrajería.

h) Mobiliario.

Se indicarán sobre planos arquitectónicos localizándose todo tipo de muebles especiales o tipo.

Se especificarán en tabla de control, debiéndose dibujar con detalles constructivos, materiales, acabados y colocación.



DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL
DELEGACION TLALPÁN

**CONSTANCIA DE USO DEL SUELO, ALINEAMIENTO
Y NUMERO OFICIAL EN ZONA URBANA.**

FORMA I

SOLICITUD

FOLIO No. _____

Con fecha de 12 de Mayo de 1985 se solicita constancia de:

USO DEL SUELO Alineamiento Número oficial.

para el predio cuyos datos de localización y del solicitante se describen a continuación:

A: DATOS DEL PREDIO

Calle MONTES No. 94 Colonia Toriello Guerra

Código Postal 14030 Boleta predial _____
(en su caso)

Uso actual Terreno

B: DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre Figueroa Quintana Ricard
Apellido Paterno Apellido Materno Nombre

Calle y Número Juarez no. 22

Colonia Tlalpan Delegación Tlalpan

Código Postal 14000 teléfono (s) _____

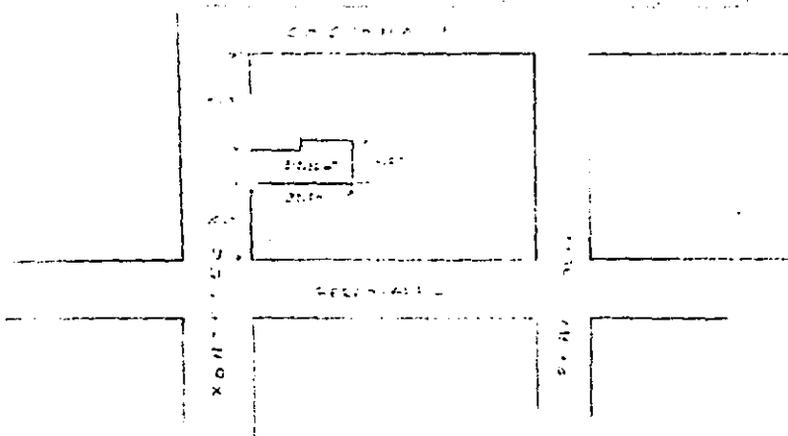
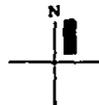
Esta solicitud de constancia de uso del suelo, alineamiento y número oficial no prejuzga sobre derechos de propiedad y se expide sobre datos proporcionados exclusivamente por el solicitante y bajo su estricta responsabilidad.

Firma del solicitante

Este formato se podrá adquirir en forma gratuita en su DELEGACION y en las oficinas de la JUNTA DE VECINOS y consta de original y tres copias. Deberá ser llenado a máquina o con letra de molde.

DATOS QUE DEBE CONTENER EL CROQUIS.— Nombre de todas las calles que limitan la manzana, distancia de las dos esquinas desde los linderos del predio, medida de frente o frentes, medidas de los linderos interiores y orientación, así como la superficie en metros cuadrados.

PARA USO DEL SOLICITANTE



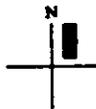
IMPROCEDENCIA DE LA EXPEDICION DE LAS CONSTANCIAS DE ALINEAMIENTO Y NUMERO OFICIAL.

- En predios con frente a vía pública de hecho o a aquellos que se presuman como tales, no reconocidas oficialmente por el D.D.F.
- En predios que no cumplan con la medida del frente mínimo (siete metros) reglamentario o superficie mínima (120 metros cuadrados) reglamentaria, a menos que esté registrado en planos con lotificación autorizada con medidas menores a las anteriormente descritas.
- En predios que queden afectados totalmente por algún proyecto de planificación.

**I CONSTANCIA DE
ALINEAMIENTO**

**FOLIO No. _____
PARA USO OFICIAL**

AFECTACION SI NO
ZONA TIPICA SI NO



Restricciones de altura _____ al frente _____ a los lados _____

**II CONSTANCIA DE
NUMERO OFICIAL**

Autorización para el predio ubicado en la: _____

Calle _____ Manzana _____ lote _____

Colonia _____

Número oficial asignado _____ en la calle de _____

Califiquen el número oficial asignado _____

**III CONSTANCIA DE
USO DEL SUELO**

PARA USO OFICIAL

De acuerdo al Programa Director de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y al Programa Parcial de Desarrollo Urbano que corresponda a la Delegación donde se ubique su predio, vigentes en la fecha de expedición de esta Constancia de Uso de Suelo, Alineamiento y Número Oficial, el predio motivo de su solicitud, por su ubicación, tiene las siguientes características, mismas que deberá respetar.

Zona en que se ubica el predio según Programa Parcial vigente

Zona de Desarrollo Urbano Controlado

SI

NO

OBSERVACIONES.

Densidad e Intensidad

Alta

Media

Baja

**PARA EL USO ESPECIFICO A QUE PUEDE DEDICAR SU PREDIO O CONSTRUCCION CONSULTE LA
TABLA DE USO DEL SUELO O EL MODULO DE ORIENTACION TECNICA DE LA DELEGACION.**

ESTA CONSTANCIA NO ES AUTORIZACION DEL USO DEL SUELO

LA VIGENCIA DE ESTA CONSTANCIA ES DE SEIS MESES A PARTIR DE LA FECHA DE SU EXPEDICION Y PODRA SOLICITAR SU RESELLO PRESENTANDO EL ORIGINAL Y COPIA EN LA VENTANILLA UNICA DE SU DELEGACION.

AUTORIZO

Nombre _____

Cargo _____

Firma

Recibo No. _____

Número

letra

Resello de la Delegación



FOLIO No. _____

La presente solicitud cumple con lo que señala la Ley del Desarrollo Urbano en sus Artículos 7o., 8o., 9o., y 10o. del Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal en sus Artículos 11o., 21o., 37o., 42o., 43o., y 45o.; con el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal en sus Artículos 1o., 26o., 27o., 30o., 31o., 32o., 41o., 43o., 51o., y 52o.; con el estacionamiento que señalan las Bases para determinar la demanda de espacio para estacionamiento de vehículos en el Distrito Federal vigentes, así como con la Zonificación, Uso, Densidad y/o intensidad que señala el Programa Parcial de Desarrollo Urbano vigente en esta fecha en la Delegación correspondiente al predio para el cual se pretende la Licencia.

Los datos y la documentación que se proporcionan para la presente solicitud se relacionan en el anexo o anexos que se acompañan y que forman parte integrante de esta solicitud.

Bajo protesta de decir verdad se manifiesta que la presente solicitud de Licencia única de construcción es suscrita el día 12 del mes de Mayo de 1986 por el

C. PROPIETARIO Miguel Figueroa Quintana con domicilio en:

Calle y No. Juárez No. 22 Colonia Tlalpan

Delegación Tlalpan Teléfono _____

y por el **DIRECTOR RESPONSABLE DE LA OBRA** Ing. Ramiro Suárez Soto

con domicilio en:

Calle y No. Pilares No. 145 Colonia Del Valle

Delegación Benito Juárez Teléfono _____ Registro No. _____

DATOS DE UBICACION DEL PREDIO MOTIVO DE LA SOLICITUD

Calle y No. XONTEPEC No. 94

Colonia Toriello Guerra Código Postal 14030

Por lo anteriormente expuesto y fundado y consciente de lo manifestado, se acepta que en caso de incurrir la solicitud en error o falsedad en los datos asentados, la Licencia única de Construcción, sea revocada o cancelada conforme lo señalan los Artículos 69o. y 92o. Fracción V de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; 60o. del Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal; y 369o. del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal; así como la aplicación de las medidas que señalan en su Artículo 90o. y 91o. de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal; 50o., 51o., 52o., 53o., y 54o.; del Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal 376o., 377o. y 378o.; del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal que son suspensión, clausura o demolición de la construcción, independientemente de las sanciones de carácter pecuniario que sean aplicables y que señalan los Artículos 92o. Fracción de la I a la IV y VI de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal 56o., 57o., 58o. y 59o.; del Reglamento de Zonificación para el Distrito Federal 381o., 382o., 383o., 364o., 385o., 386o., 387o., y 388 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

A.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA:

Zona en que se ubica el predio según Programa Parcial de Desarrollo Urbano.

Esta Solicitud se encuentra en Zona de Desarrollo Urbano Controlado

Si

No

Densidad permitida (No. de viviendas en su caso) 1 Intensidad permitida en M² _____

Uso del suelo solicitado: Con Habitación

Esta solicitud requiere de Licencia de Uso de Suelo

Si

No

Solicitud para:

Obra nueva

Ampliación

Modificación

Demolición

Registro

Cambio de Uso

Reparación

Cambio a Régimen de Condominio

Otroso (especifique) _____

B.- CARACTERISTICAS PARTICULARES DE LA OBRA:

Superficie del terreno 512.32 m² Superficie ocupada en la planta baja 90.00 m²

Superficie total construida 212.20 m² Número de viviendas (en su caso) 1

Área Libre 420.00 m² Altura máxima de la construcción sobre nivel de banquetas 5.00 m.

Número de niveles 2 Número de elevadores -- Superficie de estacionamiento 20.00 m²

Número de cajones 3

C.- DESCRIPCION DEL PROYECTO:

NIVEL	SUPERFICIE DE CONSTRUCCION	USO ESPECIFICO	NIVEL	SUPERFICIE DE CONSTRUCCION	USO ESPECIFICO
- 4			11		
- 3			12		
- 2			13		
- 1			14		
PB	90.00	Habitación	15		
1	122.2	Habitación	16		
2			17		
3			18		
4			19		
5			20		
6			21		
7			22		
8			23		
9			24		
10			25*		

* Use hojas adicionales para más niveles.

FOLIO No. _____

D.- INVERSION:

Valor del terreno \$ 60'000,000 (Sesenta millones de pesos N.N.)

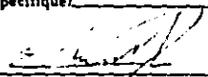
Valor de la construcción \$ 135'000,000 (Ciento treinta y cinco millones N.N.)

Valor total \$ 190'000,000 (ciento noventa millones N.N.)

E.- ANEXOS OBLIGATORIOS A LA SOLICITUD:

Constancia de Uso del Suelo, alineamiento, Número Oficial y dos juegos en copia heliográfica de Planteo arquitectónico, Planos estructurales, Planos de instalaciones: Hidráulica- Sanitaria- Eléctrica- Especial (specifique) _____

Memoriales) _____


Firma del propietario


Firma del Director Responsable de obra



USO OFICIAL

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

Licencia No. _____

Fecha de expedición: _____

Fecha de vencimiento: _____

Monto total de los derechos a pagar: _____

Recibo No. _____

Elaboró: _____

Aprobó: _____

Plano: _____

Firma: _____

Nombre: _____

Nombre: _____

Cargo: _____

Cargo: _____



Autorizó el representante de la Dirección General de Monumentos Coloniales

Nombre y firma _____

OBSERVACIONES

Presentar observaciones en un plazo máximo de 30 días

Esta Licencia Única de Construcción se otorga en virtud de haber cubierto los derechos correspondientes y de acuerdo a las características Generales de la Obra (A) y a las características Particulares de la Obra (B) solicitada, así como a la descripción del proyecto (C).

Se informa al propietario y al Director Responsable de Obra, que de no llevar a cabo la construcción, motivo de esta solicitud, en el plazo concedido para la misma, podrá solicitar prórroga, presentando original y copia de este documento.



DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL DELEGACION

LICENCIA ÚNICA DE CONSTRUCCION

MOTERIS, VIVIENDA

PRORROGA DE LICENCIA ÚNICA DE CONSTRUCCION

USO OFICIAL

Se otorga la prórroga de Licencia única de Construcción No. _____ con una vigencia de _____ días,

Contados a partir del día _____ de _____ de 19 _____

y venciendo el día _____ de _____ de 19 _____

Monto total de derechos a pagar \$ _____

Esta prórroga se otorga en virtud de haber cubierto los derechos correspondientes según recibo No. _____ de fecha _____ de 19 _____ y de acuerdo a las características de la obra y al uso del suelo solicitado. De acuerdo a los incisos A y B de esta solicitud.

Elaboró

Autorizó

Nombre, Firma y Cargo

Nombre, Firma y Cargo

Observaciones _____

AVISO DE TERMINACION DE OBRA

Con fecha _____ de _____ de 19 _____ Se da Aviso de Terminación de la obra que ampara la presente Licencia Única de Construcción, manifestando haber cumplido con el proyecto y tiempo autorizados.

Firma del Propietario

Firma del Director Responsable de obra.

AUTORIZACION DE USO Y OCUPACION

USO OFICIAL

Se otorga la Autorización de Uso y Ocupación No. _____ con fecha _____ de _____

de 19 _____ en virtud de haberse constatado que la construcción cumple con la autorizada en la presente Licencia Única de Construcción.

Va.Bo. de Inspección de obra _____ fecha _____

Va.Bo. de Revisión _____ fecha _____

Elaboró

Autorizó

Nombre, Firma y Cargo

Nombre, Firma y Cargo

II .- EJECUCION DE LAS OBRAS

II.1 CONCEPTOS GENERALES.

La ejecución será el conjunto de acciones conducentes al debido aprovechamiento de los recursos necesarios y suficientes para los fines propuestos. Este conjunto comprende desde los procedimientos de construcción hasta las labores de coordinación y dirección que son la responsabilidad del constructor.

Toda la ejecución debe estar apoyada en un conocimiento profundo del contrato, planos, especificaciones de la obra y las instrucciones del supervisor de la misma.

El presente capítulo tiene como finalidad describir en forma general, las actividades básicas a desarrollar en la ejecución de las obras.

Para los fines que se persigan, éstas se detallarán como sigue:

- Actividades previas y preparativas a la ejecución de la obra.
- Actividades durante la ejecución de la obra.
- Actividades posteriores a la ejecución de la obra.

II.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.

- Supervisor: Persona física o moral que presta sus servicios profesionales en trabajos de dirección, vigilancia, supervisión y control de ejecución de las obras.

- **Contratistas:** Persona física o moral que presta sus servicios profesionales en trabajos de construcción en la ejecución de las obras.
- **Normas:** Conjunto de reglas, instrucciones, mandatos, condiciones y requisitos a los que debe apegarse el supervisor y/o el contratista, para que se logre la ejecución satisfactoria de una obra determinada.
- **Especificaciones:** Conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones de carácter general que la institución o propietario estipula como obligatorias para aplicarse a la realización de estudios, proyectos y para la ejecución de obras, comprendiendo la medición y base de pago de los conceptos de trabajo.
- **Proyectos:** Conjunto de documentos técnicos que integran la formación que servirá de base para llevar a cabo la construcción de la obra.
- **Tabuladores:** Conjunto de diversos conceptos de trabajo con sus respectivos precios unitarios para efectos de pago del concepto que se ejecute.
- **Aranceles Profesionales:** Listado de categorías y salarios vigentes, establecidos por diversas instituciones para el pago de proyectos de ingeniería y supervisión de obras.

- **Conceptos de trabajos:** Descripción de conjunto de operaciones y materiales que, de acuerdo con las normas y especificaciones respectivas, integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente una obra, con fines de medición y pago.
- **Unidad de Medida:** La que se usa convencionalmente para cuantificar cada concepto de trabajo, con fines de medición y pago.
- **Precio Unitario:** Importe total por unidad de medida de cada concepto de trabajo.
- **Presupuesto:** Documento donde se indican las cantidades aproximadas de todos los trabajos a ejecutar, los precios unitarios de los conceptos que integran los mismos, la unidad de medida y los importes parciales y totales de los mismos para fines de determinar el monto de contratación.
- **Números Generadores:** Información completa y detallada de los datos de medición y operaciones aritméticas que sirven de base para cuantificar los trabajos por ejecutar o ejecutados.
- **Estimación:** Es la evaluación de la obra ejecutada que periódicamente y en las fechas fijadas por el propietario o la institución se realizarán aplicando los precios unitarios a los distintos

conceptos de trabajo, por el número de unidades medidas y que servirá de base para hacer los pagos parciales de la obra ejecutada.

- *Liquidación:* Es la estimación final de los conceptos ejecutados que da lugar al último pago, con base a un contrato.
- *Índice de Costos:* Integración de todas y cada uno de los importes por unidad global de obra, que tuvo y/o que tendrá que erogar la institución o el propietario para construir una obra.
- *Informe de Obras:* Documento que contendrá la información necesaria para comunicar al propietario o Institución el estado que guardan los trabajos, así como las situaciones que tengan relación con la obra y que se hubiesen presentado o que presuma se presenten durante el desarrollo de los mismos, así como las alternativas de solución a problemas específicos.
- *Laboratorio:* Organismo auxiliar que se encargará de verificar, analizar y calificar antes de la ejecución o al finalizar ésta, el comportamiento de los suelos y materiales naturales y procesados, que emplean para dicha obra.
- *Bitácoras:* Libros oficiales que servirán como instrumento de

comunicación entre la Institución o propietario, a través del supervisor y el contratista, en los cuales se asentarán los hechos y asuntos sobresalientes que en alguna forma afecten el proyecto, al programa, al costo o a la misma ejecución de la obra. tales como ordenes, autorizaciones, cambios, etc. Su alcance es de tipo legal, por lo que las ordenes transmitidas por este conducto deberán ser atendidas por la empresa a quien se dirigen pudiendo inconformarse esta en el transcurso de las 24 horas siguientes, pasando este lapso se dará por asentado que la orden es aceptada.

II.3 USOS Y ALCANCES DE LA BITÁCORA.

- Importancia:

La bitácora es el documento más importante en obra. Esta es un libro foliado con un original y recomendable con 3 copias para que conserven cada una el cliente, el supervisor y el constructor, en donde se anotan las ordenes o peticiones que afecten al programa, que modifiquen el proyecto o cambien especificaciones.

Así mismo aquellas ordenes o peticiones que por su importancia requieran tener una constancia y dado que es un documento oficial, esta debe formarla el Perito Responsable con la frecuencia y características que se indican en los reglamentos

en vigor.

Como también el contratista puede hacer uso de ella, la bitácora establece un medio de comunicación entre el propietario y las empresas constructoras y supervisión.

- Alcance:

Al utilizar una bitácora se verá que su necesidad básica es asentar oficialmente alguna orden o solicitud, y poder establecer así su alcance legal, por ejemplo si una orden dada por la supervisión no es acatada dentro del plazo correspondiente, esta no cesa su efectividad hasta que se asienta en la bitácora que ha sido cumplida, de lo contrario se puede hacer uso de su valor legal, que en casos extremos y graves ha provocado la rescisión de contratos o bien el tener que hacer efectiva la fianza.

Como se ve, la bitácora es un medio con que cuenta la supervisión de la obra para exigir o presionar a que sean cumplidas las órdenes, o bien para corroborar que la supervisión ha dado solución a alguna solicitud del contratista.

Se debe informar previamente al contratista del valor de las anotaciones que se efectúen en la bitácora: de que debe firmar de enterado y contestar cuando corresponda según los asuntos tratados.

No se debe restar importancia a la bitácora anotando asuntos que no tengan trascendencia, que resultan mínimos y carentes de valor. De las juntas que celebran supervisores y contratista

pueden resultar asuntos cuya importancia tengan que anotarse en bitácora. Así mismo de las anotaciones de diario de obra también pueden resultar problemas o asuntos que por su importancia merezcan anotarse en la bitácora.

- Anotaciones:

a) Registro de nombre y firmas.

La primera anotación que deberá hacerse en la bitácora será el registro de nombres y firmas autorizadas para hacer uso de la bitácora, mismas que serán designadas por el propietario, compañía supervisora y contratista.

b) Acta de Iniciación.

La segunda anotación será prácticamente el acta de iniciación y en ella se anotarán los nombres de las personas que intervengan con fecha y condiciones en que se indica la obra, tanto en el terreno como en los documentos en cuestión.

c) Claridad y Redacción de las Anotaciones.

Las anotaciones deberán ser escritas a mano, claras, concisas, debidamente fundamentadas, siempre refiriéndose a asuntos cuya importancia a criterio de la supervisión o del Contratista merezcan anotarse en la bitácora.

Se tendrá cuidado de anotar también en la bitácora cuando alguna persona cese en sus funciones, indicado fecha y hora en que suceda, por el jefe inmediato.

Las anotaciones, serán impersonales, anotando datos precisos y se evitará el uso de términos comparativos y cualitativos entre

los contratistas.

Se anotará sobre: procedimientos de construcción a seguir, solicitudes, autorizaciones, órdenes de correcciones al proyecto, modificaciones, sustituciones, demoliciones, desmantelamiento parcial o total de una labor ejecutada, ya sea por cambios al proyecto o porque no se reúnan las especificaciones indicadas previamente.

También se anotará la no autorización para utilización de materiales, equipos o muebles que no cumplan las especificaciones.

En las anotaciones el orden de las firmas corresponderá con el orden en que se registraron.

- Croquis Anexo.

Algunas veces será necesario acompañar las ordenes o peticiones de un pequeño croquis explicativo, especialmente cuando una orden o solicitud afecte especificaciones, programas, procedimientos, planos, niveles, etc. Este croquis debe ser claro, indicando su localización, condición original y modificaciones.

- Anotación de Fechas.

Al efectuar anotaciones en la bitácora deberá tenerse cuidado en anotarse correctamente las fechas.

- Acatamiento Incondicional.

En el caso de que se dé una orden al contratista por medio de la bitácora, y esté ausente su representante, esta orden se

acatará incondicionalmente a menos que haya previo aviso o existan causas que a juicio del propietario, excuse a la empresa constructora de ésta responsabilidad. O sea, que también la nota entra en vigor en un máximo de 24 horas por ausencia del responsable, en cuyo caso, se anotará que por no haberse presentado en las últimas 24 horas el interesado, se le informa de inmediato el asunto, firmado éste por poder en ausencia del interesado y se compromete a cumplirlo en calidad de representante del interesado.

- Empleo de más de una bitácora.

En caso de que se agote el libro de bitácora deberá emplearse otro libro de bitácora, continuando con el orden anterior y anotando debidamente en la primera hoja de la nueva bitácora que se trata de la misma obra, contratista, contratos y lugar, indicando que ésta bitácora es continuación de la anterior, por lo cuál las notas anteriores continúan con validez.

- Propiedad de las bitácoras.

El libro o libros de las bitácoras son propiedad de la obra, y serán entregados al finalizar la obra a la oficina central del propietario, conservando las copias que forman parte de la bitácora el constructor y el supervisor.

- Acta de Entrega.

La última hoja del último libro deberá asentar una acta de entrega y los porrenores de la forma en que fue recibida la obra, anotando la existencia de libros de bitácoras en caso de existir.

- Vigencia.

Una orden asentada en la bitácora entrará en vigor cuando más 24 horas después de asentada, y cesará solamente cuando a juicio del propietario o del perito responsable así lo decidan. En caso de lesionar los intereses del propietario por no ser cumplida una orden, se hará efectiva la fianza de garantía dentro de los términos legales previamente establecidos.

II.4 ACTIVIDADES PREVIAS Y PREPARATIVAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Documentación.

Recabar orden escrita debidamente documentada de inicio de actividades, cuando se trate de obras del gobierno o empresa descentralizada.

Obtener del cliente la documentación básica correspondiente antes del inicio de la obra como son:

Contrato de obra, planos, especificaciones, volúmenes de obra, presupuesto, precios unitarios y de ser posible datos sobre reglamentos, normas de acero, concreto y complementarias de inmediato en caso de ser insuficientes.

- Proyecto.

Cuando las condiciones de la obra lo permitan, deberá trabajarse estrechamente con el proyectista, primero para la formación del proyecto y posteriormente para su revisión, para la formación del proyecto se deberán seguir los siguientes puntos:

- a) Contrato y programas de elaboración del Proyecto.
- b) Planos.
- c) Especificaciones.
- d) Memoria del proyecto.

Una vez elaborado el proyecto se procederá a su revisión, verificando si se ajusta a la realidad y cuenta con los suficientes detalles y especificaciones.

La revisión consistirá básicamente en verificar el contenido, la presentación, y la congruencia entre planos, afinidad con datos de campo, tanto técnica como socio-económicamente, de tal forma que se esté en condiciones de que se cumpla en tiempo, costo y calidad, además de estar interiorizado de lo que se va a construir.

En caso de encontrar detalles u omisiones, conviene señalar todo aquello que se considere pudiera estar equivocado, tanto desde el punto de vista arquitectónico, estructural o de instalaciones, en especificaciones de materiales, a fin de que los especialistas de cada ramo ratifiquen o rectifiquen el proyecto.

Cuando se tengan modificaciones por la topografía o dificultades del terreno, cambio de materiales, etc., deberá indicarse al proyectista de tal forma que se esté en condiciones de realizar los ajustes definitivos.

Una vez que se tiene el proyecto definitivo, se procederá a

entregar al contratista el proyecto para su ejecución.

- Contrato.

Conocimiento de las condiciones bajo las cuales el constructor celebra su contrato de ejecución de obra, con el fin de exigir el cumplimiento de todas y cada una de las cláusulas y ser realmente un verdadero representante del cliente en la obra.

- Catálogo de Conceptos.

Se elaborará si se requiere el catálogo de conceptos y cantidades de obra que definan el presupuesto a partir del proyecto y según los datos que se consignen en los planos aprobados y conforme a las especificaciones técnicas y las particulares del proyecto. En este estudio se deben apreciar los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la ejecución de la obra. Simultáneamente determinar el procedimiento constructivo general a seguir. A partir de esto, elaborar una lista de los trabajos por ejecutar, teniendo en cuenta agruparlos en orden de ejecución, hasta donde sea posible y clasificarlos de acuerdo a características similares.

- Presupuesto.

Conocimiento del presupuesto de tal forma que estemos en posibilidad de verificar la veracidad de las condiciones físicas, técnicas y económicas que se plantean como argumentos.

- Precios Unitarios.

Conocimiento de la integración de los precios unitarios, de tal manera que se proceda a investigar el costo de materiales y

mano de obra en el mercado, además realizar un análisis de los indirectos que presente el constructor y las utilidades que pretende.

- *Programas.*

Conocimiento de la programación de la construcción, programa de erogaciones, programa de recursos. de tal forma que se este en posibilidades de verificar si éstos cumplen con el plan fijado y contar con los elementos de control que son dichos programas. para prever desviaciones y corregirlas a tiempo.

Deberán determinarse si los recursos considerados son adecuados y suficientes, si los rendimientos son congruentes con las condiciones del lugar y si la secuencia de actividades es la adecuada.

- *Especificaciones.*

Conocimiento de las especificaciones generales, así como de las particulares del proyecto de que se trate y en las cuales se detallan requisitos, procedimientos, calidades, dimensiones, forma de medición, y unidades, tolerancias, control de calidad y pruebas.

- *Juntas.*

Efectuar juntas de coordinación para planear los inicios de los trabajos.

- *Técnicas de construcción.*

Deben estudiarse los procedimientos constructivo que se

propongan para apropiarlos en su caso o rechazarlos proponiendo a cambio otros que presente ventajas sobre el presupuesto.

Conocimiento de los equipos, herramientas a emplear y sus rendimientos respectivos para tener comparaciones entre ellos y utilizar los más idóneos.

- Permisos y Licencias.

Obtener de las dependencias, organismos, instituciones o personas que correspondan, y en el plazo más breve posible las autorizaciones, permisos y licencias reglamentarias del lugar, que se necesitan para la ejecución de la obra, tales como los referentes a interrupciones de electrificación y alumbrado público, de la red telefónica, de líneas de agua, de alcantarillado, de gas, de líneas especiales, licencias de salubridad, alineamiento y número oficial, licencias de fraccionamiento o urbanización estatal y municipal, plano regulador, ruptura de pavimentos y desvío de tránsito, así como la utilización u ocupación temporal de terrenos.

Todo esto verlo más detallado en el capítulo I de éste mismo escrito. En caso de que estos trámites oficiales ya estén realizados es conveniente verificar la existencia de los mismos.

Una vez que se han realizado todos los puntos anteriores se procederá al inicio de la obra.

II.5 ACTIVIDADES DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA.

- Informes.

Se elaborarán informes ordenados en los cuales se describa con exactitud, claridad y oportunidad los avances de la obra, claridad de los mismos y el desempeño general de la obra. Así mismo se detallarán los problemas en los cuales la solución, no este al alcance del supervisor de la obra. La finalidad de estos informes es mantener siempre suficiente y oportunamente informados al cliente de los acontecimientos más relevantes durante la ejecución de la obra.

Estos informes podrán ser:

a) Informes de Inicio de Actividades.

Este informe describirá todo aquello que se considere importante antes del inicio cercano de la obra, como pueden ser: áreas de afectaciones, demoliciones, banco de materiales, nivel de aguas freáticas; de tal forma que el cliente este enterado de las características del lugar donde se va a construir.

b) Informes Periódicos.

Estos informes deberán ser detallados y presentaran por escrito los problemas surgidos en la obra, y de la maquinaria en operación, actas de juntas realizadas con contratistas, copias de la bitácora, memorandums, circulares y deberá complementarse con gráficas de control en las cuales se presente el avance detallado en cada uno de los frentes de trabajo.

Además deberá presentarse un informe fotográfico, que permitirá visualizar el avance de obra.

c) *Informes Extraordinarios.*

La elaboración de este tipo de informes será el resultado de algún programa de especial importancia en el cual el supervisor pida al cliente los lineamientos para su solución, o bien se elaborarán cuando el cliente requiera información especial.

- *Bitácora.*

Deberá abrirse y mantener actualizada la bitácora. De especial importancia en el informe periódico, será la bitácora, pues como se dijo en el punto II.3 de este capítulo, un medio legal, en el cual se asientan modificaciones, ampliaciones, reparaciones, demoliciones y anotaciones importantes, ya sea por falta de apego al proyecto o a las especificaciones generales, siendo únicamente autorizadas para hacer anotaciones en la bitácora, la persona indicada por el cliente, el supervisor y la persona autorizada por parte del contratista.

- *Estimaciones.*

Hacer semanalmente o cuando sea necesario, las mediciones, para llevar al corriente las cuantificaciones para formular luego los números generadores que servirán de base para hacer las estimaciones de obra.

Para la estimación de la obra se deberán tomar en cuenta dos

aspectos que deben ser cuidadosamente controlados, estos son:

a) *Obra Dentro del Proyecto.*

Considerada tanto en el proyecto como en el Catálogo de Conceptos y Especificaciones.

b) *Obra Fuera del Proyecto.*

Si en el desarrollo de la obra se presentan modificaciones fuera del presupuesto original, se deberá tener especial control al elaborar la estimación.

De las erogaciones extras que son representadas por la obra adicional no considerada dentro del proyecto y los precios unitarios no aprobados, bien sea porque se pretenda su modificación o por no haber estado originalmente incluidos dentro del Catálogo o Tabulador de precios unitarios, deberá llevarse un control acumulativo por separado, recabando información de costos de materiales, volúmenes tales; y registrar rendimientos para el análisis de precios del concepto ejecutado, así como de las modificaciones al proyecto que representen un ahorro en la erogación total.

- *Gráficas de Control.*

Para el control de la ejecución se utilizarán gráficas y formas de control, lo cual permitirá tener un conocimiento más amplio y detallado de cada uno de los aspectos de la construcción, estas gráficas a la vez nos servirán para comparar avances programados contra avances reales.

Así mismo deberán formar parte del informe periódico del supervisor al cliente.

Los más usuales son:

- a) Gráficas de Avance de Obra. Esta gráfica nos permite apreciar en forma general el avance de obra.
- b) Gráficas de Avance de cada Concepto Contra Avance Programado. Esta gráfica nos permite apreciar en forma más detallada el avance real de cada concepto y el programado del mismo.
- c) Gráficas de Avance de Edificación. Estas gráficas muestran un plano reducido del conjunto en construcción, de esta forma, se puede evaluar de una manera general el avance de edificación.
- d) Control de Personal y Equipo en Obra. En estas gráficas se lleva el control de personal y equipo existente en obra así como las necesidades de los mismos.

- Diario de obra.

Abrir y mantener actualizado el diario de obra, es decir, llevar el registro y los acontecimientos ocurridos diariamente durante la ejecución de los trabajos en la obra.

- Trabajos Extraordinarios.

Cuando durante la ejecución de la obra se presente la necesidad de realizar trabajos extraordinarios no previstos o bien hacer modificaciones a los proyectos, deberá analizarse la

justificación de dichos trabajos y hacerlos para presentar al cliente y al proyectista si procede, alternativas de soluciones que sean aceptables desde diversos puntos de vista y que preferentemente no alteren el costo de la obra ni el tiempo de ejecución. De lo que resulte aprobado por el cliente y el proyectista en su caso, recabará las autorizaciones por escrito para a su vez ordenar lo que proceda.

- Archivos.

De vital importancia será integrar y mantener el archivo derivado de la realización de obra, al corriente para lo cuál se recomienda:

- a) Recabar copia de todos los documentos.
- b) Abrir y mantener actualizado expediente de planos, contratos y sub-contratos, presupuesto, ordenes de trabajo, estimaciones, números generadores, cantidades de obra, suministros, correspondencia, documentos oficiales (permisos, autorizaciones, licencias), y minutas.
- c) Abrir y mantener actualizado expediente del contratista o supervisión, según el caso.

- Control Administrativo.

Control permanente del cumplimiento de los contratos en todas y cada una de las cláusulas, de las especificaciones, del presupuesto, de las cuantificaciones, de los precios unitarios, de las estimaciones; aplicando las medidas a que haya lugar en

caso de algún problema al respecto.

Control permanente del cumplimiento de los programas, lo cual se logra comparando continuamente el programa de obra contra el avance real y los demás programas específicos, de tal forma que se esté en condiciones de saber que conceptos están retrazados y resaltar puntos criticos para atacarlos.

- Control de Obra Civil.

El control de la obra civil sobre el proyecto de la obra, apegados completamente a los planos ejecutivos del proyecto en todas sus actividades, desde trazos y niveles hasta acabados. En los casos que se requiere se apoyara en la cuadrilla de topografía.

Vigilar la fuerza de trabajo, tanto en personal, como en equipo y el pedido y suministro de materiales, de tal forma que se cumpla con el plan fijado.

Señalar todo aquello que a nuestro juicio pudiera estar equivocado en la obra respecto a los planos del proyecto, estructura, especificaciones y programas de ejecución. Vigilar constantemente condiciones de seguridad de los trabajadores.

- Control de Instalaciones.

El control de las instalaciones sobre planos en equipo y sus pruebas, verificando las especificaciones de materiales, normas, ordenes y modificaciones, tanto en las instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas, como en las instalaciones especiales.

Al recibir cada instalación hacerlo después de una prueba de funcionamiento, que cumplan con sus características y especificaciones cada una con su función.

- Control de Calidad.

Durante la ejecución de la obra, es muy importante llevar un buen control de calidad, los medios para lograrlo son llevando un registro de las pruebas realizadas en resistencia de materiales y verificando muy estrechamente los trabajos del maestro en niveles, flechas, contraflechas, acabados, etc.; ya que él es directamente el ejecutor de los trabajos y una buena supervisión reditua en buenos trabajos.

- Otros.

Cuando la orden de inicio de actividades es anticipada sin contar con planos actualizados se informará y se solicitarán a quien corresponda.

Establecerá un sistema que contemple los conductos adecuados con el cliente y con el contratista y/o supervisor para dar y recibir ordenes, informes, minutas, intercambios, etc.

Solucionar problemas técnicos, los análisis y estudios, así como opciones para que el cliente dictamine lo que le satisfaga. En caso de no poder resolverlos personalmente, se recomienda consultar con personas indicadas y dar el resultado a la brevedad posible.

Efectuar periódicamente apreciaciones generales de

capacidad técnica, económica y administrativa de las personas que intervienen en la ejecución de la obra con objeto de entregar un informe al cliente cuando lo solicite.

Enterarse y dar a conocer oportunamente las modificaciones de proyecto, cambios en el diseño, alteraciones en el programa o de trabajo, así como la sustitución de materiales ordenados por el proyectista o el cliente, justificando los motivos de estas: funcionales, falta de material, no existencia del material en el mercado, tiempo, costo, etc.

Se solicitará muestra de los materiales y se anotarán las revisiones y/o autorizaciones de ellos para obras permanentes y temporales.

Para finalizar es conveniente mencionar que toda orden, información o sugerencia que se emita o reciba deberá quedar debidamente asentado por escrito.

II.6 ACTIVIDADES POSTERIORES A LA EJECUCION DE LA OBRA.

- Modificaciones al Proyecto.

Anotar y dibujar en los planos de inmediato, las modificaciones que sufran las etapas de construcción, con especial atención en instalaciones, para que al terminar la obra se dibujen y entreguen juegos de planos tal como se construyó.

- Memoria Descriptiva.

Al término de los trabajos, también se hará una memoria

descriptiva de la obra que contenga los datos generales siguientes:

Nombre y uso de la construcción.

Ubicación.

Nombre del propietario.

Nombre del constructor y de la supervisión.

Capacidad de la construcción.

Superficie construida.

Número de niveles.

Fecha de iniciación.

Fecha de terminación.

Importe total de la obra.

Número de estacionamientos (en su caso), etc.

Así mismo se describirán en forma sintetizada las características estructurales, arquitectónicas y de las instalaciones; y se consignarán los puntos relevantes de construcción describiendo los procedimientos constructivos llevados a cabo. Hay que hacer notar que para la elaboración de esta memoria se debe tomar como base el diario de obra.

- *Finiquito.*

Cuando la obra haya sido terminada, se procederá a elaborar la formulación del finiquito correspondiente conteniendo:

- Documentación completa sobre autorizaciones, licencias y permisos para la construcción de la obra, con las observaciones y aclaraciones necesarias
- Inventarios de instalaciones generales y otros que sean

necesarios.

- Informe Fotográfico de la obra.
- Reporte sobre consumos, maniobras y rendimientos reales de los principales conceptos de obra.

El acta de finiquito se hará en los términos y formas que indique el cliente.

Para recibir la obra a la contratista se procederá en la siguiente forma:

El contratista comunicará al supervisor, con 20 días de anticipación la terminación de la totalidad de los trabajos que le fueron encomendados, para que éste proceda a la revisión correspondiente y prepare la documentación necesaria para que sea recibida la obra. Al recibir el supervisor la comunicación del contratista, informará inmediatamente de ello al cliente.

Si de la revisión de la obra que haga el supervisor resulta procedente recibirla por estar totalmente terminada y en su caso, sus equipos e instalaciones colocados, probados y en funcionamiento, éste procederá a efectuar la recepción de ella en representación del cliente mediante acta que contendrá cuando menos los siguientes puntos:

- Objeto de la recepción.
- Información básica inicial.
- Antecedentes.
- Personalidad de los que intervienen.

- *Relación de los trabajos ejecutados.*
- *Modificaciones que hubiere en el proyecto y/o contrato.*
- *Garantías.*
- *Relación de las estimaciones.*
- *Sanciones.*
- *La liquidación y el finiquito.*
- *Términos y condiciones bajo las cuales se efectúa la recepción.*
- *Observaciones.*
- *Nombre, cargo y firma de las personas que real y físicamente intervinieron en el lugar, hora y fecha señalados para la recepción de la obra.*

En un capítulo de este trabajo se detalla más acerca de estos puntos del finiquito y recepción de la obra.

III .- PLANEACION, ORGANIZACION, DIRECCION
Y CONTROL DE OBRAS

III.1 CONCEPTOS BASICOS.

Las funciones generales de la administración se divide en:

- *Planeación.*
- *Organización.*
- *Dirección.*
- *Control.*

El presente capítulo tratará de enfocarse para que sea de utilidad a los responsables de obra durante la ejecución de las mismas.

III.2 PLANEACION.

Planear la construcción de una obra, a partir de su proyecto, es recopilar la información suficiente y estudiarla para conocer el problema y después de valorar diversas alternativas, definir los procedimientos constructivos, los costos y la programación, que se aplicarán durante la construcción de la obra.

Las actividades para planear la construcción de una obra integran un proceso con objetivos precisos y de manera simple y resumida se expresan como sigue:

- *Información.*

La planeación de obras de edificación consiste primordialmente en la recopilación de información suficiente con objeto de clasificarla, seleccionarla y estudiarla para conocer

el problema y que nos permita, después de analizados y evaluados debidamente, ponderar diversas alternativas, de tal forma que estemos en condición de contestar las siguientes preguntas:

- ¿Es posible hacer esta obra?
- ¿Se cuenta con los materiales necesarios?
- ¿Se cuenta con la mano de obra capacitada para su ejecución?
- ¿Se cuenta con los recursos económicos necesarios para el desarrollo de la obra?
- ¿Se cuenta con equipo o maquinaria adecuada?
- ¿Es conveniente hacer la obra en cuanto a rentabilidad de la inversión se refiere?
- ¿En que tiempo es posible ejecutarla?
- ¿Que obligaciones socio-económicas hay?

y algunas otras preguntas cuyas respuestas son necesarias de acuerdo al tipo de obra por ejecutar y nos dará la pauta para la información de la parte fundamental de toda obra:

- Procedimiento constructivo.
- Tiempo y
- Costo.

Como es fácil comprender, para las respuestas adecuadas de las preguntas anteriores es necesario realizar una serie de investigaciones en la zona donde se va a ejecutar la obra, así como una serie de estudios, también absolutamente necesarios.

Con relación a los estudios e investigaciones por realizar,

en el capítulo correspondiente a estudios previos, se detallan cada uno de ellos.

- *Especificaciones.*

Formular especificaciones para la construcción de la obra, claras y bien específicas para la realización de cada concepto con objeto de establecer la norma cuyo cumplimiento asegura la calidad en la construcción de una obra.

- *Procedimientos constructivos.*

Definir los procedimientos de construcción: proceso constructivo, recursos, consumos, productividad, con objeto de saber como se hará o se construirá la obra.

Con respecto a los procedimientos constructivos, se puede decir que actualmente casi no existe obra que el ingenio humano no pueda realizar, dado los avances que tanto estas técnicas como los procesos constructivos han alcanzado en nuestra época.

- *Tiempo.*

Programar la construcción de una obra, o sea formular los programas de ejecución, suministro de materiales, adquisición o renta de maquinaria y equipo, suministro de herramientas, recursos humanos, egresos, ingresos, financiamiento, etc., con objeto de determinar el sistema que integran las actividades de construcción, determinar tiempos de ejecución y optimizar la utilización de los recursos que se aplicarán a la construcción de la obra.

En relación al tiempo, también podemos aseverar que con los métodos actuales cuyas disciplinas de programación proporcionan al hombre un instrumento para la realización de cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podían considerar imposibles.

- Costo.

Determinar los costos de acuerdo a los alcances en las especificaciones, recopilar precios de adquisición de materiales, maquinaria y equipo, herramienta, rendimientos de mano de obra, etc., calcular costos directos, indirectos y utilidad, determinar los precios unitarios, formular el presupuesto de obra con objeto de conocer cuanto costará la construcción de la obra.

En lo que se refiere al costo, si bien se puede aceptar que está intrínsecamente ligado con los anteriores elementos de base tiene un valor sustancial hasta cierto punto incommovible, es decir que la técnica y el tiempo están en cierta forma supeditados al costo.

Es más común en la época actual encontrar la palabra incoesteable que la palabra irrealizable o inalcanzable. En última instancia podemos decir que si el elemento costo de una obra cualquiera está dentro de los rangos lógicos acostumbrados para ese momento a época histórica, es posible realizar esa obra reduciendo los tiempos de ejecución y aún supliendo en muchos casos las carencias de técnicas.

Con relación a las especificaciones, costos y técnicas, en

diversos capítulos del presente trabajo se desarrollan, por lo que se trata a continuación de describir ciertos conceptos relacionados con el tiempo y cuya herramienta básica es la programación.

III.3 PROGRAMACIÓN.

III.3.1 Conceptos generales.

La aplicación de estas técnicas, tiene extraordinaria aceptación en el campo de construcciones civiles y es notorio observar que las compañías constructoras utilizan en forma científica el uso de la programación como un auxilio para la mejor realización de sus obras.

La programación puede definirse como la representación gráfica de todos los conceptos de obra involucrados en la realización de una construcción que nos hemos fijado con anterioridad, ordenándolos lógicamente y marcando la duración de cada uno de éstos, lo cual puede traducirse simplemente en que el programa representa gráficamente el desarrollo lógico de la construcción.

El objetivo es conocer el sistema que integran los conceptos de obra, es decir establecer las relaciones entre los conceptos y sus tiempos de ejecución y principalmente con base en el programa, optimizar la utilización de los recursos para lograr el mínimo costo a condición de cumplir con las especificaciones y asegurar la construcción de una obra funcional, resistente y

durable.

En realidad el programa de construcción representa los resultados de la planeación del estudio de diversas alternativas y decisiones al evaluar la información, al determinar las especificaciones y definir las tecnologías de construcción.

Son innumerables las informaciones que se pueden obtener de una programación, pero entre las más importantes podemos enunciar:

a). Obtención de una fecha exacta de terminación. Este dato es muy importante tanto para el dueño de la obra, como para el constructor de la misma. Al dueño de la obra se le da por ejemplo en el caso de un edificio de oficinas, la seguridad de poderlo ocupar en una fecha determinada y al constructor le señala el tiempo sobre el cual calcular sus costos, así como la forma de poder mover el personal con el que cuenta a otras obras, si las hay.

b). Obtención de personal. Con los datos obtenidos del programa se puede pensar en la construcción de campamentos apropiados, por la falta de alojamiento cercano, para la cantidad de personal que se va a tener. También es una herramienta valiosísima en obras donde se tenga que transportar mano de obra especializada pues marca con gran certeza el tiempo en que debe hacerse dicho movimiento.

c). *Obtención de necesidades de material.* Con esta información el constructor puede racionalizar sus pedidos de material, lo cuál le permite, aparte de contar con seguridad de entrega, tener costos por financiamiento de almacen adecuadas.

d). *Obtención del programa de erogaciones y recuperaciones.* Uno de los aspectos que en muchos casos ha llevado a fracasos económicos muy fuertes es el financiamiento por inversiones no recuperadas oportunamente.

Con el programa de erogaciones y recuperaciones se puede obtener fácilmente el costo que esto representa para considerarlo al elaborar el presupuesto de construcción. Otro factor importante es la previsión de los fondos necesarios para cubrir oportunamente los costos propios de la obra, no tomar esta previsión puede resultar fatal ya que la obra se puede ver seriamente afectada por falta de fondos.

e). *Obtención de un plan de supervisión de obra adecuado.* Es muy común observar en las obras en que no se tiene establecido un programa, que el constructor desperdicia esfuerzos en conceptos que no son muy importantes y descuida aquellos que si lo son, el programa es un arma muy buena para seleccionar los conceptos que merecen estrecha y especial vigilancia y no poner demasiada atención en aquellas que tienen cierta holgura.

f). *Obtención de las necesidades de herramienta y equipo.* Con estos datos el constructor puede tener controlados sus equipos y herramientas y en otro caso sus pedidos necesarios y

llevar costos de sus almacenes.

g). *Coordinación con los trabajos de los subcontratistas.* Cuando por las características de la obra se requiera asignar trabajos a subcontratistas una buena programación es vital para la coordinación de dichos trabajos, ya que por este medio podemos detectar que conceptos están retrasados y a que subcontratistas se refieren.

Con todas estas ventajas es comprensible fácilmente que el tiempo "perdido" en elaborar un buen programa, es quizá el tiempo mejor aprovechado en el transcurso de la construcción de una obra.

III.3.2 Programa de Construcción.

Su objeto y utilidad son las de mantener la obra dentro del marco de tiempo, calidad y costo previsto, para la ejecución de los trabajos constituye el elemento primordial para que la supervisión pueda ser preventiva y no correctiva.

Para llevar a cabo la programación eficaz en una obra existen varios métodos, todos son buenos, unos más que otros, pero es indiscutible afirmar que lo importante, es el hecho de usarlos en forma adecuada, cualquiera que sea el método que se use, aunque dependiendo del tipo de obra, es conveniente usar métodos que reporten mayores informaciones al constructor, además de veracidad en dichos informes. Cabe hacer mención que el éxito o fracaso de un método de programación en un caso específico

dependerá básicamente, de que tan realista se haya planteado el programa, pues debe ser norma general que aunque las informaciones obtenidas sean desfavorables deben considerarse siempre datos reales.

Deberán ser elaborados por el contratista y revisados cuidadosamente por la supervisión con el fin de determinar si los recursos considerados son adecuados y suficientes, los rendimientos congruentes con las condiciones del lugar y la secuencia de actividades lógicas.

a) Diagrama de barras.

Dada la importancia de la programación en una obra, esta programación deberá hacerse cuando menos a través del método más simple y tradicional conocido como diagrama de barras. (Ver Tabla 1).

El diagrama de barras o diagrama de Gantt consiste en hacer una lista de los conceptos o partidas, como sus respectivas unidades y cantidades de trabajo que tengan que llevarse a cabo.

Una vez que se tiene dicha lista, y los cuales son obtenidos del presupuesto o de la situación de los planos respectivos, se procede a determinar rendimientos conforme a la experiencia del constructor y tomando en cuenta los recursos de la compañías de tal forma que se este en condiciones de calcular la rapidez o duración en la construcción de cada uno de los conceptos de trabajo que intervienen, y las fechas estimadas de iniciación y

terminación de estos conceptos.

Es de vital importancia, que al estimar la rapidez o duración de cada uno de los conceptos, debe tomarse en cuenta las características: geográficas, climatológicas, geológicas, económicas, políticas, sociales y culturales del lugar en que se está construyendo la obra. De tal forma que al elaborar nuestro programa, se prevean ciertos aspectos tales como: mal tiempo, lluvias, calidad de la mano de obra y existencia de materiales, lo cual puede conducir a una concepción errónea y fuera de la realidad.

Así mismo deberá tomarse en cuenta la economía de la construcción, es decir que al seleccionarse el número de trabajadores y las unidades de equipo, éstas resultan ser las más económicas consistentes en el concepto en particular y con toda la obra en general.

Conociendo las fechas de inicio y terminación, y la duración de cada concepto se construye el diagrama de barras.

La forma en que comúnmente debe hacerse es: una columna a la izquierda de la hoja se escribirán los conceptos, unidades, cantidades y a la derecha se harán unas divisiones que reflejarán el lapso de tiempo a utilizar, ya sea meses, semanas o días, posteriormente se colocarán las barras con duración de cada uno de los conceptos. Es deseable incluir en el programa un espacio para indicar o reportar la cantidad real de trabajo terminado en cada concepto a una fecha dada. Si se indica en el programa el

adelanto real es posible determinar muy rápidamente si la construcción está progresando de acuerdo a lo planeado.

Los programas para obras en cuya construcción se requiera menos de un año puede dividirse en semanas mientras que los programas en cuya construcción se requiera más de un año generalmente se dividen en meses. En un programa deberán mostrarse claramente las fechas. Si el tiempo se divide en semanas, es aconsejable los fines de semana, sábados como fechas efectivas con una notación.

Las principales ventajas y desventajas del diagrama de barras son las siguientes:

- Ventajas:

1. Es muy sencillo de elaborar.
2. Es objetivo, pues fácilmente observando la gráfica se capta la fecha de iniciación de cada concepto, el avance de la construcción y si estas están dentro del programa o no.
3. Es fácil ver que conceptos van adelantados o retrasados.

- Desventajas.

1. Únicamente permite la representación de los conceptos fundamentales.
2. Considera los conceptos independientes, sin relación con los otros conceptos.
3. La fecha de iniciación se decide

arbitrariamente.

4. No se sabe cuál o cuales conceptos son los que determinan la duración total de la construcción de la obra.
5. No se permite prever con la debida oportunidad las necesidades de los materiales, mano de obra, herramientas y equipo.
6. Tampoco permite prever financiamiento.
No es fácil establecer el avance de toda la obra.
No se sabe cuales son los conceptos que hay que acelerar, cuando se tiene un retraso en la obra.

b) Ruta crítica.

En todo proyecto de construcción se requiere que el costo y el tiempo de ejecución sean optimizados para lograrlo, el método de la Ruta Crítica es el procedimiento adecuado, por medio de él se planea, programa, ejecuta y controlan todas las actividades que forman el proyecto. Este método es aplicable en cualquier situación en la que se tenga que llevar a cabo una serie de concepto relacionados entre si para alcanzar un objetivo determinado.

Los elementos básicos de la ruta crítica son un diagrama de conceptos con sus procedencias y tiempos de ejecución. El diagrama es un modelo del proyecto en conjunto creado, uniendo las flechas que representan conceptos específicos que deben realizarse. El tiempo requerido para realizar cada concepto se

usa para determinar la ruta crítica, lo cual es la cadena de conceptos en donde las holguras son mínimas.

Las Principales ventajas de la ruta crítica son las siguientes:

1. Permite conocer las diferentes ordenes de importancia de los conceptos de obra.
2. Permite conocer cuales son los conceptos que controlan el tiempo de duración de una obra.
3. Permite conocer los recursos requeridos para cualquier momento de la ejecución de la obra.
4. Permite analizar el efecto de cualquier situación imprevista y sus consecuencias en la duración total de la obra.
5. Permite deslindar responsabilidades de todos los que intervienen en la ejecución de la obra.
6. Permite programar más lógicamente.

En resumen este método proporciona un cálculo de aceptable exactitud del tiempo de construcción de una obra, permitiendo determinar oportunamente la presencia de condiciones que pueden provocar o están provocando atrasos en la obra. El único inconveniente de este método es el que no nos señala los costos unitarios ni el costo del programa a la fecha.

Es muy importante que al programar la obra se tomen en cuenta ciertos aspectos. tales como: Tener conocimiento de la ruta crítica, haber estudiado los planos a conciencia para saber el plan de ataque, conocer las cantidades de obra que se van a manejar, conocer los procesos lógicos de la construcción, saber

los recursos de la compañía, el número de herramienta y equipo con lo que se cuenta. Para que en un momento dado, teniendo solamente una máquina, no programar simultáneamente dos conceptos en que intervenga dicho equipo.

En base a los conceptos básicos de la ruta crítica, se dispone de una técnica conocida como mapas de proyecto, que no es más que una presentación práctica de dicho método, de tal forma que sea utilizada directamente por el personal de una obra.

III.3.3 Programa de Requerimientos.

El diagrama de barras o calendario de obra obtenido, permite elaborar el programa de los recursos necesarios para la ejecución de la obra.

De la lista de conceptos en que se dividió el proyecto, la cuantificación de la obra y los precios unitarios, se obtiene la cantidad que se requiere de cada recurso para cada uno de los conceptos y de acuerdo con el calendario de obra se determinará la fecha en que cada recurso debe estar disponible en la obra.

Cada una de las clases de recursos que intervienen en la obra (mano de obra, material, herramienta y equipo), deben analizarse por separado, debido a las consideraciones específicas de cada una.

a) Programa de Mano de Obra.

El número de trabajadores necesarios durante la construcción de una obra puede determinarse estimando el número requerido para

cada concepto. Si los trabajadores están consolidados por clasificación para toda la obra, será imposible determinar el número de trabajadores para cada clasificación para cualquier periodo de tiempo durante la construcción de la obra.

Esta información puede utilizarse como base para contratar por adelantado el personal necesario. Para la mano de obra se debe considerar que las contrataciones de personal generalmente son los lunes de cada semana.

Los aumentos bruscos de personal no son muy eficientes, sobre todo cuando se requiere mano de obra calificada, por lo tanto debe tratarse de distribuir la cantidad de persona en forma regular durante el transcurso de la obra.

En resumen un programa de mano de obra debe contemplar las necesidades semanales, con el número de trabajadores, sus especialidades y categoría de acuerdo al tiempo de obra.

b) Programa de Suministro de Materiales.

El programa de obra puede realizarse como una guía para la especificación de las fechas de entrega de materiales en la obra. Los cuales deberán ser entregados con la suficiente anticipación a su empleo para asegurar que no habrá demoras. Sin embargo, no es aconsejable tenerlos con demasiada anticipación a su tiempo de empleo, ya que pueden deteriorarse, dañarse o perderse, o congestionar las áreas de trabajo.

Si se les proporcionan estos datos a los abastecedores de

materiales, podrán irlos entregando a medida de que se vayan necesitando. Durante la construcción de la obra podrán alterarse si es necesario las fechas de su entrega.

En resumen en el programa de suministros de materiales se establecerá, semanalmente al menos, los materiales que deben llegar a la obra para ser utilizados en ella oportunamente, y conforme a éste se elaborará un programa de pedidos y según sus proveedores y tiempos de entrega.

c) Programa de Empleo de Equipo y Herramientas.

Al realizar una obra debe utilizarse un programa de empleo de equipo y herramientas, con los cuales se podrá cumplir más eficientemente con la fecha de terminación de cada uno de los conceptos y así mismo con la fecha de terminación de cada uno de los conceptos y con la fecha de terminación de la obra.

El programa de equipo y herramientas de construcción a utilizar, deben ser congruentes con el trabajo a desarrollar cualitativa y cuantitativamente.

d) Programa de Administración de Obra.

En este programa, se llevará un registro de los conceptos que por su naturaleza intrínseca deben considerarse por separado, tales como bodega, velador, luz, agua, y personal técnico en la obra.

III.3.4 Programa de Recursos Económicos.

a) Programa de Erogaciones.

Con base en los programas anteriores se determinará el monto de las erogaciones semanales o mensuales, que la contratista debe cubrir para cumplir con la programación planteada.

Se considera que al realizar un concepto en ese momento se efectúa el gasto, aunque en la realidad la fecha de pago sea otra.

Los anticipos y créditos de los proveedores y subcontratistas se considerarán haciendo el ajuste correspondiente en el calendario de gastos. Dependiendo el tipo de obra, se divide el calendario de obra en semanas, quincenas o meses para obtener en cada periodo el gasto que se tendrá que efectuar.

A cada concepto se le considera el importe presupuestado, repartido proporcionalmente al periodo en que se realiza, así las erogaciones de ese periodo se obtendrán sumando el gasto de ejecución de todos los conceptos planeados periódicamente. El programa de erogaciones debe tomarse como base para la elaboración de calendario de pagos del cliente al contratista, es decir servirá de guía para ir anticipando las cantidades que deberán irse estimando para pagos de obra ejecutada.

b) Programa de Estimaciones.

La mayoría de los contratos especifican que el dueño deberá

pagarle al contratista un porcentaje estipulado del trabajo terminado cada mes.

La finalidad de este programa consiste en llevar un registro de los pagos realizados por el cliente a lo largo del desarrollo de la obra.

ci Programa de Financiamiento.

Del programa de erogaciones y de estimaciones, obtenemos el programa de financiamiento de la obra durante su construcción.

Para la obtención del monto del capital necesario para el financiamiento de la obra, se suman acumuladamente las erogaciones, restando las estimaciones correspondientes, es decir el exceso de erogaciones sobre las estimaciones, indicará la cantidad de financiamiento que deberá proporcionar el contratista a partir de fuentes diversas, tales como instituciones de crédito, o al mismo constructor.

Es muy frecuente hipotecar los bienes raíces del cliente, incluyendo la obra por construir. En estos casos, en la estimación de obra terminada, intervienen representantes de la institución de crédito, para asegurarse que el préstamo autorizado y los pagos entregados al contratista, se ocupan en la forma prevista en la planeación. Si el contratista tiene el capital suficiente para construir la obra, en el contrato se describirán las formas de pago, intereses, plazo, etc., que se aplicarán para que el cliente pague el importe de la construcción y se señalan las garantías de cumplimiento por parte

del cliente. Generalmente es una forma de hipoteca, pero sin intervención de una institución de crédito.

Existen otras formas de crédito, como los préstamos a corto plazo, la capitulación de ahorros, los fideicomisos, etc., a los que podrán recurrir el contratante o el contratista, para obtener los fondos necesarios para la construcción de la obra.

Para elaborar el programa de financiamiento, se sugiere representar en una gráfica, las erogaciones y las estimaciones y deducir de la misma gráfica el programa de financiamiento.

De esta gráfica es posible también calcular la duración de financiamiento y aplicando la tasa que corresponda, calcular los intereses y el costo de financiamiento.

La utilización de este programa nos evita trastornos y demoras en el cumplimiento del programa de la obra. Así mismo se pueden detectar fallas que se hayan presentado al elaborar la estimación de los trabajos ejecutados en un periodo determinado para el cobro de dichos trabajos realizados.

III.3.5 Organización de la obra.

- Conceptos Generales.

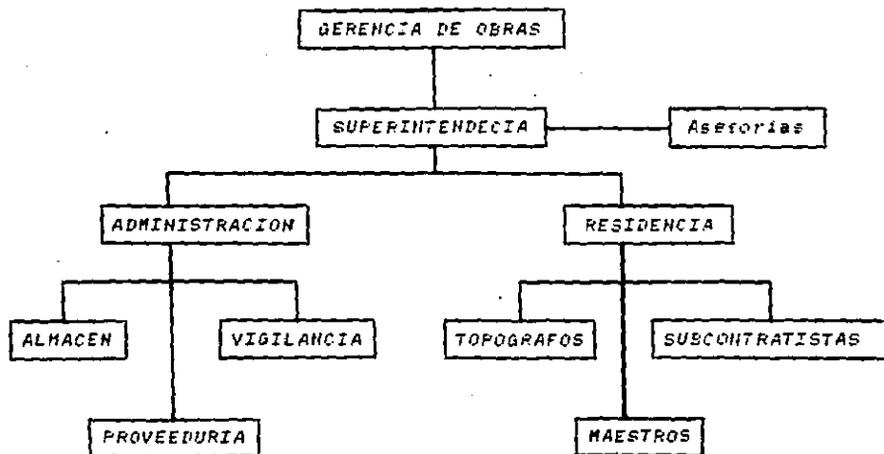
Los objetivos básicos en una obra de edificación son: minimizar el costo sin disminuir la calidad y terminarla dentro del plazo establecido.

Para lograr los objetivos, es necesario una organización que coordine hacia ellos los recursos disponibles. La organización que se requiere depende del tipo de obra, su volumen, la localización, la forma de contrato y algunos otros factores. De una buena organización que se tenga en la obra dependerá en gran parte del éxito del contratista.

- Organización del Personal Técnico.

Se deberá formar un organigrama del personal de acuerdo con los programas de obra, detallando todo el personal para cubrir adecuadamente todos los frentes de trabajo.

En edificación es común encontrar el siguiente tipo de organigrama:



III.3.6 Dirección de las obras.

- Conceptos generales.

La dirección de la obra será la acción mediante la cuál el responsable de la obra organiza, coordina y dirige todos los elementos necesarios para la ejecución óptima de los trabajos de acuerdo a lo proyectado.

- Elementos Básicos.

Como elementos básicos, el responsable de la obra deberá contar con proyectos y especificaciones completas, así se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos al iniciar la dirección de la obra.

- a) Planos arquitectónicos y constructivos.
- b) Especificaciones que involucren materiales de construcción.
- c) Presupuestos con cantidades de obra, precios unitarios y análisis de los mismos.
- d) Programas que contengan la adecuada y oportuna asignación de recursos físicos, materiales y económicos en función a un tiempo determinado de duración de la obra.

El responsable de la obra deberá contar con un plan maestro que contemple previamente a la ejecución de la obra, todas las situaciones eventuales y circunstancias a que pueda estar sujeta.

Se deberá analizar los programas debidamente y encuadrarlos dentro de un plan general de acción, siendo deseable contar con

los presupuestos completos antes de la iniciación de la obra, a fin de poder elaborar una planeación integral de la misma.

III.3.7 Control de las Obras.

Una vez organizada una obra es muy importante contar con los datos necesarios para saber si está funcionando como se planeó para obtenerlo nos valemos del control.

Generalmente en las obras los factores más importantes que deben controlarse son:

- La Calidad.
- El Tiempo y
- El Costo.

- Controles.

a) Control del Programa.

Este control consiste en verificar si los conceptos se están realizando de acuerdo con lo programado, para lograrlo es necesario marcar en los programas los avances que se obtienen diariamente.

El avance real se evalúa físicamente en la obra por cada uno de los conceptos, calculando el porcentaje del total por realizar para aquellos que estén en proceso.

El avance teórico se determina a partir del programa de obra y es avance que debe tenerse en determinada fecha, expresado en porcentajes los avances parciales.

Al comparar el avance real con el avance teórico, se elabora

un reporte en el cuál se indica para cada concepto,

- 1) La duración que tuvo o tendrá en función de su avance.
- 2) Los atrasos o adelantos que se han presentado.
- 3) Las nuevas fechas de iniciación y terminación.

De este reporte se tomarán las medidas correctivas que sean necesarias para que no se altere el programa de obra.

La verificación constante, diaria si es posible, del cumplimiento de estos programas, nos permitirá detectar posibles retrasos. De ocurrir estos es importante aumentar los recursos destinados a la obra, o trabajar tiempos extras o tomar las medidas que se estimen convenientes para remediar y contrarrestar los retrasos, evitando llegar a situaciones críticas o irremediables.

Además de controlar que se cumplan los programas de construcción, deberán llevarse a cabo controles para los programas de requerimientos y de recursos económicos.

b) Control de Mano de Obra.

El control de la mano de obra depende de muchos factores, pero principalmente de la selección que se tenga de los trabajadores. El control podrá ejercerse a través de un reloj checador, el cuál se encargará de verificar la asistencia y puntualidad de los trabajadores.

Otro control importante es el llevar un récord de

rendimiento para así hacer comparaciones entre los diferentes trabajadores y tener datos estadísticos para tomar en cuenta el correcto rendimiento en nuestros análisis de costos. El responsable de la obra vigilará que la obra se apege a las plantillas mensuales formuladas con base a programas de obra.

Es conveniente además de llevar el control del personal contratado por administración, hacerlo a destajistas, subcontratistas, fleteros, etc., de la forma que cualquier reclamo que se suscite estemos en condiciones de discutirlo y rebatirlo con bases, si es necesario.

c) Control de los Materiales.

El control de los materiales depende de muchos factores, pero principalmente del control que se tenga desde la recepción de los mismos hasta su uso.

El almacén en obra deberá tener un perfecto control desde las entradas de los materiales, posteriormente su control en el almacén, y por último las salidas de los mismos para diferentes destinos.

Algunas veces por comodidad habrá necesidad de instalar una bodega para almacenar aquellos materiales que paulatinamente se estén ocupando en la construcción de la obra, por lo que se debe tener un control.

d) Control de Maquinaria.

Dada la importancia de la maquinaria en una compañía constructora, es vital efectuar un debido control. Este control

de maquinaria consistirá en llevar una serie de registros tanto para el equipo de la compañía como para el alquilado. en el que se reportarán las altas, bajas, etc., justificando las causas que originaron dicha determinación, así como la descripción del estado que guarda en ese momento el equipo.

e) Control de Costos.

Controlar el costo de una obra, es uno de los aspectos más importantes de la misma. teniendo la información adecuada se facilita el hacerlo. La información que se requiere se obtiene del presupuesto y de la programación de la obra. básicamente es la cantidad y costo unitario de cada uno de los recursos que intervienen para la ejecución de cada uno de los conceptos.

Llevando un registro constante de las cantidades ejecutadas por los diversos conceptos de obra considerados en el presupuesto, con el fin de formular las estimaciones oportunamente en las fechas establecidas, e ir comparando con el programa de erogaciones.

f) Control de Calidad.

El control de calidad se establece a partir de las especificaciones de obra en ellas se indica: El número de prueba para los materiales, las tolerancias, los procedimientos, etc.

Es responsabilidad del encargado de obra, el cumplimiento de las especificaciones y de cualquier norma y criterio que mejore la calidad de obra.

En virtud de la importancia de este tema para el responsable de obra, se trata con más detalle en el capítulo VI de este trabajo.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

IV .- COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA

IV.1 ESPECIFICACIONES.

- Definición.

Entendemos por Especificación, la descripción detallada de características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto.

Dependiendo de los fines para los cuales se realizan estos pueden ser:

- Generales.
- Detalladas.
- Especificaciones Generales.

Son todas aquellas realizadas por diversas ocupaciones y en las cuales se describen en forma escrita y a manera de normas generales las condiciones y características que deben cumplirse, en la realización de una determinada actividad.

Para el caso de edificación, se tiene: "El Reglamento de Construcciones para el D.F." del D.D.F., "El Reglamento de Ingeniería Sanitaria", de la Secretaría de Salud. "El instructivo para el Diseño y Ejecución de Instalaciones de Gas" de la Secretaría de Industria y Comercio, "El Reglamento de Instalaciones Eléctricas" de la misma Secretaría, y en forma muy importante las "Normas de Calidad" de la Dirección General de Normas.

Por lo descrito anteriormente podemos concluir que existen tantas especificaciones como actividades especializadas se tenga.

- Especificaciones detalladas.

Son aquellas que se realizan para una obra específica.

a). Escritas. Son documentos que describen las normas generales de calidad y características de la obra en forma particular.

En edificación las mejores especificaciones son aquellas que implícitamente señalan el proceso constructivo más conveniente para detener la calidad requerida.

Así mismo, cuanto más detalladas y exactas sean las especificaciones, mayor aproximación con la realidad tendrá el costo en cuestión. La vaguedad de una especificación, puede conducirnos a un precio con un rango de variación muy grandes; y aun más, una mala especificación puede impedirnos integrar un costo unitario.

Las especificaciones deben agruparse en lo posible a los sistemas, materiales y equipo de que se disponga en ese momento y para esa zona determinada; ya que, al proponer unas especificaciones fuera de la realidad del lugar, en vez de obtener la calidad deseada, podríamos incurrir o hacer incurrir al constructor en errores.

Es también deseable que en las especificaciones escritas se consignen las tolerancias, y que estas contemplen también rangos adecuados para la obra particular a realizar. Además deber ser lo suficientemente claras para evitar las interpretaciones personales que indudablemente derivan en conflictos con el

contratista.

b). *Bidimensionales.* Las características geométricas de un elemento constructivo, serían muy difíciles de detallar en forma escrita. Por tanto es práctica común dibujarlos y representarlos en forma ordenada a través de planos constructivos. Es recomendable que todos los planos incluyendo los estructurales se realicen a escala.

La cantidad de planos para un determinado proyecto está en función de la complejidad del mismo, aunque lo más importante es que en dichos planos se tenga una congruencia total en ellos, con el objeto de evitarse problemas, que definitivamente alterarán el mejor estudio de costo, en forma que puede llegar a ser sustancial.

El uso inadecuado de materiales de construcción y de sus resistencias, incrementa sin ningún objeto el costo de la obra, por lo que nuestros diseños deben estar de acuerdo con las especificaciones generales que nos rigen.

c). *Tridimensionales.* En proyectos poco comunes y cuando la concepción de la obra no pueda lograrse cabalmente a través de sus planos constructivos, se recurre a la maqueta, que no es otra cosa que una "construcción" a escala del proyecto en cuestión.

Es también deseable que la maqueta no se considere como el último recurso de la definición de un proyecto sino que, en base en el estudio detallado de la misma por el proyectista, sean corregidos los planos que en su caso, ayuden a la simplificación

de la obra, sin olvidar que el costo también tiene como parámetro la dificultad o complejidad del proceso constructivo a realizar. por lo cual, cuando en la maqueta se detecta complejidades innecesarias, se considera económico el reestudio de las condiciones del planteamiento original.

IV.2 CUANTIFICACIONES.

- Definición.

Es la obtención de volúmenes, pesos, superficies, longitudes, unidades y piezas de los elementos que intervienen en la construcción. generalmente esta se elabora desglosada, según los materiales, realizados en base a planos y a las especificaciones que usualmente son hechas por los proyectistas.

-Conceptos generales.

El mínimo común divisor de cualquier número entero es la unidad. es por esta razón por lo cual trataremos de reducir cualquier producto o subproducto a sus componentes unitarios utilizando para ellos las medidas aceptadas por el sistema métrico decimal.

Para asignar a un concepto la unidad correspondiente tomaremos en cuenta la unidad del integrante dominante, así como también la forma más fácil de llevar a cabo dicha medición.

Conociendo las cantidades de materiales, trabajos de excavación, terracerías, etc. de cada una de las operaciones que intervienen en la obra, estaremos en condición de catalogarlos y

clasificarlos, y así asignarles el costo correspondiente, tanto por el material, herramientas, maquinaria, equipo, así como la mano de obra necesaria para la colocación de estos en su posición definitiva.

Es conveniente señalar la interrelación existente entre especificaciones, cuantificaciones y análisis de costos, y muy especialmente la congruencia entre los tres, al considerar inútil un análisis detallado exacto de costo sin tener una cubicación detallada con el mismo rigorismo.

Las condiciones de presupuesto pueden variar en el transcurso de la obra, por lo cual es conveniente realizar las cubicaciones de tal manera sistematizadas que nos permitan revisarlas y entenderlas por lo que se hace uso de machotes cuyo formato en si es muy variado, pero siempre llevan a los mismos resultados. (Ver algunas formas como las Tablas I, II, III y IV).

La descripción de los materiales deberá hacerse de acuerdo a lo indicado en los planos y en las especificaciones de diseño y construcción dándose preferencia a los planos.

IV.3 ANÁLISIS DE COSTOS.

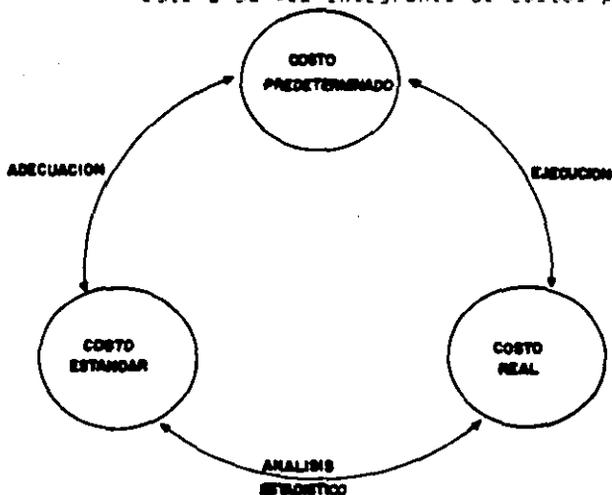
IV.3.1 Conceptos Generales.

De acuerdo con el diccionario, costo es lo que se paga por una cosa; en un sentido más amplio, costo es el conjunto de bienes económicos, expresados en unidades monetarias erogadas para lograr un fin.

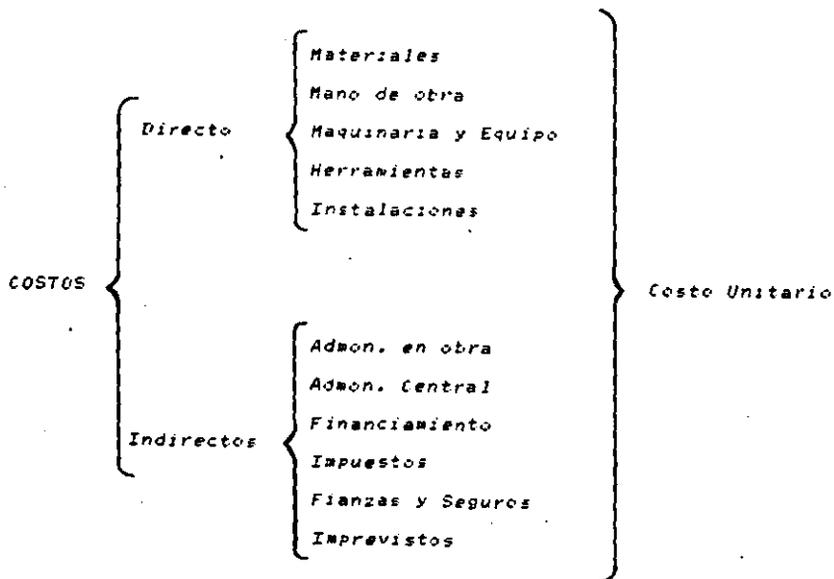
Generalmente dentro del ramo de la construcción este concepto se interpreta como: El conjunto de bienes económicos, expresados en unidades monetarias erogados para la realización de un proyecto u obra. Es decir, el objetivo del análisis del costo es conocer el valor expresado en unidades monetarias de la obra por construir, incluyendo todos los cargos.

Dado que el análisis del Costo es, en forma genérica, la evaluación de un proceso determinado, sus características serán:

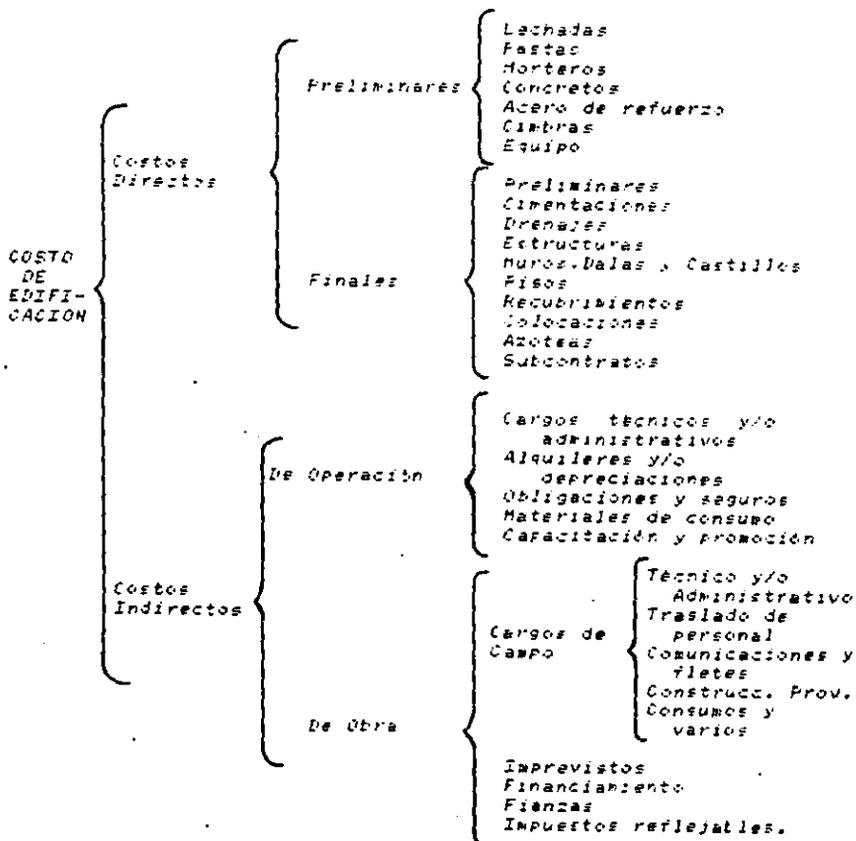
- El análisis de costo es aproximado.
- El análisis de costo es específico.
- El análisis de costo es dinámico.
- El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente.
- El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez integrante de costos posteriores.



En términos generales los elementos que componen el costo de construcción son:



con el objeto de hacer más claro el cuadro anterior y enfocarlo al aspecto de edificación tenemos:



De lo anterior podemos definir los siguientes conceptos:

- Costo Directo.

Son los que se derivan de las erogaciones de los recursos que intervienen en la construcción de la obra en forma directa para realizar un concepto de trabajo. es decir todos aquellos gastos que tiene aplicación a un producto determinado.

- Costo Indirecto.

Está integrado por los gastos que el contratista realiza para la construcción de la obra: gastos que no participan directamente en la ejecución, o sea aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado.

- Costo Directo Preliminar.

Es la suma de gastos de material, mano de obra, maquinaria y equipo, herramientas e instalaciones necesarios para la realización de un subproducto.

- Costo Directo Final.

Es la suma de gastos de material, mano de obra, maquinaria y equipo, herramientas e instalaciones necesarios para la realización de un producto.

- Costo Indirecto de Operación.

Es la suma de gastos que, por su naturaleza intrínseca, son aplicables a todas las obras erectadas en un tiempo determinado. (Año calendario, Año fiscal, Ejercicio, etc.).

- Costo Indirecto de Obra.

Es la suma de todos los gastos que por su propia naturaleza se aplican a todos los conceptos de una obra en especial.

Si a estos Costos Unitarios le incrementamos la Utilidad (aporte de las ganancias para el contratista) y además consideramos otros cargos, no comprendidos dentro de los Costos Directos, ni en los Indirectos, ni en la Utilidad, estaremos obteniendo el Precio Unitario de un producto.

- Precio Unitario.

Es el precio resultante de dividir el monto de la erogaciones que deba ejercer un contratista para la ejecución, de acuerdo con las especificaciones, y mediante el procedimiento de construcción más adecuado de un cierto volumen de trabajo, amparado bajo un concepto determinado y sus utilidades legítimas todo ello entre el volumen de trabajo ejecutado bajo tal concepto.

DIVISION DE COSTOS



Esta división corresponde a obras de construcción sobre proyectos terminados.

Cuando deba la misma compañía realizar el proyecto de Ingeniería, podrán cargarse los gastos relativos en la división de costos indirectos de oficina central y si este costo no se desea su prorrato en el Precio Unitario, se considera como un contrato separado del de construcción.

- Información básica para costos.

- a) Proyecto
- b) Lista completa de los conceptos que integran la obra, según proyecto, indicando su volumen.
- c) Especificaciones.
- d) Técnica de construcción, sin faltar los consumos y rendimientos.
- e) Lista de precios de adquisición de materiales, herramientas, maquinaria y equipo, combustibles y lubricantes; es de vital importancia obtenerse de las fuentes en las cuales se pueda confiar.
- f) Renta de maquinaria y equipo.
- g) Características de la maquinaria y equipo.
- h) Salarios nominales del personal obrero.
- i) Tarifas de fletes, maniobras y acarreo.
- j) Lista de precios de subcontratistas. (destajos).

IV.3.2 Metodología para el cálculo de costos.

1. Costo directo.
 - Análisis preliminares.
 - Costo Unitario para concepto de obra.
2. Determinación del porcentaje de indirectos.
3. Definición del porcentaje de utilidad.
4. Análisis de precios unitarios.

1. Costo Directo.

Como anteriormente se mencionó el costo directo unitario de cada concepto de obra incluye los cargos por:

- Mano de obra
- Maquinaria y equipo.
- Materiales
- Herramienta
- Instalaciones.

Los análisis detallados de costos directos permiten determinar los porcentajes de participación de cada uno de los cargos que afectan directamente el resultado final del costo directo. Las figuras que a continuación se muestran representan los porcentajes gráficos aproximados por cargos directos en diversos tipos de obras.



FIGURA 1



FIGURA 2

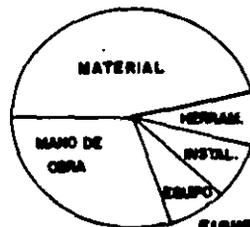


FIGURA 3

La figura No.1 nos muestra obras de edificación, donde la mano de obra representa un porcentaje de participación aproximada del 25 % al 35%, el material del 45% al 55%, el equipo del 10% al 20%, la herramienta del 1% al 1.5% y las instalaciones del 1% al 3%.

La figura No.2 se relaciona con obras de infraestructura o Pesadas; en este caso el parámetro de equipo representa el porcentaje mayor, 60% al 70%, indicando el uso de equipos pesados de capital importancia para la realización de la obra, la mano de obra puede representar una variación del 10% al 20%, materiales 15% al 25%, herramientas 1% a 2%, e instalaciones del 2% a 3%.

Finalmente, la figura No.3 representa los porcentajes para el caso de plantas industriales, donde los materiales y equipo de proceso representa el mayor porcentaje, 70% a 80%, el equipo de construcción y herramientas del 5% al 9%, la mano de obra del 15% al 25% y las instalaciones del 5% al 10%.

- Análisis preliminares.

Antes de iniciar el análisis y cálculo del costo directo de

cada concepto de obra, se sugiere realizar análisis preliminares que facilitaran el cálculo de los costos directos unitarios.

Se recomiendan los siguientes análisis preliminares:

- Costo directo de la mano de obra.
- Costo directo de materiales.
- Costo directo de maquinaria y equipo.
- Costo directo de herramientas.
- Costo directo de instalaciones.

- Costo directo de la mano de obra.

Los cargos de mano de obra son los resultados de prorratear el pago de salarios al personal individual o por cuadrilla que interviene única y exclusivamente en forma directa en la ejecución del trabajo de que se trate, entre las unidades de producción del trabajo de que se trate, entre las unidades de producción. (Rendimiento que dicho personal realice en un tiempo determinado).

$$M.O = \frac{S}{R}$$

Donde:

M.O = Mano de obra

S = Salario.

R = Rendimiento.

O bien:

$$M.O. = Hr. \times \$hr.$$

Donde:

M.O. = Mano de obra
 Hr. = Horas hombre efectivas.
 SHr. = Costo de la hora de la cuadrilla.

- Salarios.

En la información básica se tendrá la lista de los salarios nominales del personal (Salario Base). El importe de estos salarios no será el que se aplique en el cálculo de precios unitarios de cada concepto de obra; pues antes deberán incrementarse por los gastos que el patrón cubre al cumplir con las disposiciones legales vigentes.

La Ley Federal del Trabajo ordena vacaciones, aguinaldo, 7 días festivos en el año y prima de vacaciones.

La Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social obliga al patrón el pago de cuotas al IMSS que se destinarán para asegurar al trabajador durante sus enfermedades, maternidad, vejez, cesantía y riesgos profesionales, pensión y muerte. Los trabajos de construcción son considerados como de alto riesgo profesional.

La Ley del Instituto del Fondo de la Vivienda para los trabajadores, ordena al patrón pagar una aportación del 5% sobre el total que percibe el trabajador, aportación que se destinará para la construcción de viviendas para los trabajadores.

Existen varios machotes para poder hacer el cálculo del costo directo, pero todos varían muy poco, aquí se muestra uno en

la tabla V.

El análisis de costos deberá elaborar una tabla de salarios reales que incluyan los incrementos por los conceptos antes mencionados. La tabla incluirá todas las categorías: peón, cabo, albañil, oficial, etc.

En el costo directo de la mano de obra no se cargará el reparto de utilidades que ordena la Ley Federal del Trabajo, pues no es gasto del patrón.

El analista de costos podrá incluir otros factores que modifiquen los tiempos de actividad y descanso u ociosidad, por ejemplo, días de asueto, por costumbre, fiestas locales, lluvias, viáticos, etc.

Rendimientos.

Consiste en determinar la capacidad de producción del personal individual o por cuadrilla.

El rendimiento estará en función de una serie de factores tales como:

Medio Físico
Geográfico.

Calor o frío
Material por atacar.
Topografía.
Transportes.
Situación geográfica.
Lluvias.
Agua.

Factor
Técnico.

Procedimiento constructivo
Experiencia.
Dirección.
Programa
Capacitación.
Equipo.
Herramientas.

Medio
Socio-Económico.

Idiosincracia
Salario
Educación
Incentivos
Fuerza de trabajo
Sindicatos
Prestaciones.

Siendo la capacidad de producción de primordial importancia en la determinación del costo, la minuciosa investigación del sitio de la obra, facilitará los conocimientos necesarios para obtener los rendimientos adecuados.

- Costo Directo de Materiales.

Las erogaciones que efectúa el contratista para adquirir los materiales necesarios para la ejecución del concepto de obra, determinarán el cargo directo por materiales.

Estos pueden ser permanentes, o sea que formen parte integrante de la obra, y temporales o auxiliares que son consumidos en la obra despues de uno o varios usos.

- Costo Base de Materiales.

Los materiales son adquiridos del mercado o produccion en obra, el costo en ambos casos será función del tiempo y del lugar de aplicación.

En los materiales adquiridos, es recomendable considerar los costos bases como "puestos en obra". es decir, deberán incluirse en su costo de adquisición, los cargos ocasionados por los siguientes factores:

Fletes	{	Distancia
		Vías de comunicación
		Transporte
Maniobras	{	Carga y descarga
		Acomodo
		Abastecimiento.
Instalaciones	{	En andenes
		Para carga y descarga
		De emergencia

	9B	
Desperdicios	}	Bodegaje
		Carga y descarga
		Maniobras
		Mermas
Otros	}	Derechos y regalos
		Almacenamiento
		Seguros

Los materiales producidos en obra, son motivo de un análisis especial.

En ambos casos es de vital importancia considerar el desperdicio en la utilización y en acarreo local de material para determinado concepto de obra.

Es muy probable que en el transcurso de ejecución de una obra los materiales que la integren sufran variaciones en el precio de adquisición (abundancia o escasez), el cual, en caso de ser significativo, deberá provocar un nuevo análisis y valorar sus consecuencias.

- Consumos

El cargo por materiales es fácil de calcular, conociendo los consumos, es decir la cantidad que de cada material se requiere para construir una unidad de obra determinada.

En algunos casos los consumos no los proporcionan laboratorios, por ejemplo, las proporciones para construir concreto o mortero. En otros casos, no será necesario utilizar los servicios del laboratorio, y los consumos se fijarán de acuerdo con la experiencia del contratista, siempre con la seguridad del cumplimiento de las especificaciones.

Conocido el consumo de materiales, bastará aplicar el costo base de cada material para conocer el cargo por materiales. Como se hizo ver anteriormente, los volúmenes de materiales debe considerarse los desperdicios.

- Costo Directo de Maquinaria y Equipo.

Este integrante del costo directo, es un elemento importantísimo en empresas dedicadas a movimiento de tierras, para el caso de edificaciones se tratará de simplificar los cargos que determinan este costo.

Según las Bases y Normas para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, el costo directo por maquinaria y equipo se determina en función del costo directo de la máquina por un tiempo determinado y dividido por el rendimiento efectivo que dicho equipo realice en el mismo tiempo determinado de costo.

- Costo Directo de la Hora Máquina.

Para calcular el costo directo por hora activa de cada máquina, es necesario realizar un análisis que incluirá los siguientes cargos:

- Depreciación.
- Inversión
- Seguros.
- Almacenaje
- Combustibles
- Lubricantes.
- Llantas
- Operación.
- Transporte.
- Montaje (en su caso).

Los cargos de depreciación, inversión, seguros, mantenimiento y almacenaje se denominan Cargos Fijos, porque quedan determinados por el valor de adquisición de la maquinaria independientemente de que esta se halle operando o inactivo.

Los gastos de combustibles, lubricantes y llantas se denominan Consumos, ya que estos se generan cuando el equipo se encuentra en actividad.

Los gastos de operación y transporte se denominan Variables porque dependen de la operación y el lugar de trabajo de la máquina.

Rendimientos.

Existen diversos factores que determinan la variación de los rendimientos del equipo, los factores principales son afectados por otros y así sucesivamente, por esto, para determinar los

rendimientos más adecuados es necesario llevar datos estadísticos de diversos tipos de obra.

A continuación se enlistan los principales:

Operación	<ul style="list-style-type: none"> Sindicatos. * Dirección técnica Incentivos económicos. Climas. Capacidad.
Físicas Geográficas	<ul style="list-style-type: none"> Altura m.s.n.m. Pendiente Clima Tipo de material Terreno.
Mecánicas.	<ul style="list-style-type: none"> Motor Llantas Orugas Transmisión Equipos auxiliares

Para obtener el costo directo de la hora máquina existen diversos tipos de tablas muy similares entre ellas que se puede observar en la tabla VI.

- Costo Directo de Herramientas.

El cargo por herramientas de mano, corresponde al consumo o desgaste de la herramienta utilizada en la ejecución de los conceptos de obra.

En general las herramientas son objetos de poco valor comparado con el importe total de cada concepto de obra, por ello resulta poco práctico hacer un análisis cuidadoso y detallado, es preferible, de acuerdo con algunos autores, determinarla en función de un porcentaje del importe de la mano de obra. Dicho porcentaje se determinará con estadísticas, según la cantidad de herramienta, su costo y vida útil.

A continuación se proponen algunos porcentajes:

<u>Concepto de obra</u>	<u>%</u>
Firmes en concreto simple.	1
Colados de concreto simple,acarreos en carretilla y botes.	7
Habilitado, corte, doblado y armado de acero de refuerzo.	10
Cimbra de madera.	1.5
Excavaciones	1-2
Rellenos opcionales	2
Mampostería de Piedra.	1
Enladrillados.	2
Pisos	1
Pintura	2-6
Demoliciones.	3-5

- Costo Directo de Instalaciones.

El cargo por instalaciones corresponde a las erogaciones realizadas por el contratista para construir instalaciones accesorias necesarias para realizar conceptos de trabajo definitivos y no deberán incluir ninguna instalación de servicio general en la obra.

2. Determinación del Porcentaje de Indirectos.

Todos los gastos que se realizan para la construcción de un proyecto no considerados en los costos directos se denominaran Costos Indirectos.

En terminos generales, los diversos factores que integran dichos costos según las Bases y Normas Generales para la Construcción y Ejecución de obras públicas son:

-Administración Central: Depreciación, mantenimiento,
rentas
Gastos de oficinas.
Honorarios, sueldos y
prestaciones.
Servicios.
Impuestos.

-Administración de Obras: Depreciación, mantenimiento,
renta.
Servicios.
Gastos de oficina.
Trabajos previos y auxiliares.
Honorarios, sueldos y
prestaciones.

Fletes, acarrees y montajes.

- Fianzas y Seguros.
- Financiamiento.
- Imprevistos.

La evaluación del costo indirecto se realiza obteniendo un cierto porcentaje de costo directo, para la cuál existen dos criterios:

Primero: Después de programar la obra se conocerá la duración total de la obra, y los programas de mano de obra, materiales, maquinaria y equipo y con esta información el contratista presupuestará el costo total de indirectos.

En esta etapa de la planeación también será posible presupuestar el costo directo total.

$$\% \text{ Indirectos} = \frac{\text{Costo total indirectos}}{\text{Costo total directos}} \times 100$$

Segundo: La oficina de costos de la empresa constructora informará el porcentaje de indirectos que se han observado en las obras anteriores y considerando las características de la obra que se planea, se estimará el porcentaje de indirectos.

Estadísticamente se ha determinado que los porcentajes, para cada uno de los factores antes mencionados, varían de la siguiente manera:

Factores	% con respecto al costo directo
Administración central	3 a 8
Administración en obra	5 a 20
Financiamiento	1 a 5
Fianzas y seguros	1 a 5
Imprevistos	2 a 20

A continuación se presenta las recomendaciones tomadas de las Bases y Normas Generales para la Construcción y Ejecución de Obras Públicas, relacionada con los gastos que deben considerarse para integrar el costo indirecto.

Las indicadas con * son de posible aplicación, y

Las indicadas con - no son aplicables.

Honorarios, Sueldos y Prestaciones.	Admon. Central	Admon.de Obra
1. Personal Directivo	*	-
2. Personal Técnico.	*	-
3. Personal Administrativo	*	*
4. Personal en Tránsito	-	*
5. Cuota personal del IMSS e impuesto adicional sobre remuneraciones pagadas para números del 1 al 4	*	*
6. Pasajes y Viáticos	*	*
7. Consultores y Asesores.	*	-

	Admon. Central	Admon. de Obra
<i>Depreciación, mantenimiento y rentas</i>		
1. Edificios y locales.	*	*
2. Campamentos	-	*
3. Talleres	-	*
4. Bodegas	-	*
5. Instalaciones generales	-	*
6. Muebles y enseres.	*	*
 <i>Servicios.</i>		
1. Depreciación, renta y operación y vehículos.	*	*
2. Laboratorio de campo	-	*
 <i>Fletes y Acarreos.</i>		
1. De campamento.	-	*
2. De equipo de construcción	-	-
3. De plantas y elementos para instalaciones	-	*
4. De mobiliarios.	-	*
 <i>Gastos de oficina.</i>		
1. Papelería y útiles de escritorio.	*	*
2. Correos, teléfono, telégrafo y radio	*	*
3. Situación de fondos.	-	*
4. Copias y duplicados.	*	*
5. Luz, Gas y otros consumos.	*	*
6. Gastos de concurso.	*	-

	Admon. Central	Admon.de Obra
fianzas y Financiamiento.		
1. Primas por fianzas.	*	-
2. Intereses por financiamiento.	*	-
Trabajos previos y auxiliares.		
1. Construcción y conservación de caminos de acceso.	-	*
2. Montajes y desmantelamientos de equipo cuando así proceda.	-	*
Imprevistos.		
1. Proposición de modificación en trámites.	-	*

3. Cargos Adicionales.

Las Normas y Bases Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas, los define claramente como aquellos correspondientes a las erogaciones que realiza el contratista por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales y que no están comprendidos dentro de los costos directos, ni en los indirectos, ni en la utilidad, es decir aquellas erogaciones que no tienen relación directa con la ejecución de la obra y en ocasiones ni indirectos; o sea gastos ajenos a la obra.

Se expresa generalmente como un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y utilidad. En obras para clientes de la iniciativa privada o particulares, casi nunca se

aplican cargos adicionales. Cuando el cliente es el Gobierno o Empresa Descentralizada se estipulan en el contrato cargos adicionales, como por ejemplo 0.5% para gastos de supervisión y 0.5% para obras de beneficio social.

4. Determinación del Porcentaje de Utilidad.

Para incluir el cargo por utilidad, se aplicará un porcentaje sobre la suma de costo directo, más costo indirecto. El porcentaje por utilidad será fijado por el contratista y dadas circunstancias normales, oscila entre un 8% y un 15%.

Puede señalarse como factores para determinar el porcentaje de utilidad los siguientes:

- a) La necesidad de contratar la obra.
- b) La competencia con otros constructores.
- c) Las características de la obra por realizar.
(Grado de dificultad, técnica de la obra, magnitud de la obra.)
- d) Plazo en que debe ejecutarse la obra.
- e) El grado de especialización y experiencia del contratista en la obra por realizar.
- f) Los problemas socio-económicos y políticos actuales y sus posibles consecuencias.

IV.4 PRESUPUESTOS.

- Definición.

Según el diccionario. Presupuesto es: "Lo que se supone como cómputo anticipado de los gastos e ingresos".

En el sentido que comúnmente se entiende en México, cuando este vocablo es aplicado a un aspecto de construcción es el siguiente:

Presupuesto es el conjunto ordenado de los costos de las partes integrantes de un proyecto, calculados previamente a la ejecución del mismo.

- Objeto de los Presupuestos.

Es la obtención del costo probable de un proyecto, el cual se prepara antes de construir la obra.

Un presupuesto es una cercana aproximación al costo real de la obra, cuyo valor final se conocerá hasta que el proyecto haya sido terminado y los costos estén ya registrados. Un presupuesto no establece el costo de un proyecto. Si un contrato para la construcción de un proyecto se basa en su presupuesto, esta simplificación establece la cantidad que recibirá el contratista para la construcción del proyecto.

Es responsabilidad de la persona que realiza el presupuesto aplicar correctamente los costos establecidos a los diferentes materiales, mano de obra, equipo, operaciones y servicios requeridos para la construcción del proyecto.

- Tipos de Presupuesto.

Los presupuestos de construcción pueden dividirse en cuando menos dos categorías diferentes, dependiendo de los fines para los cuales se preparan.

a) Presupuestos Aproximados (Antepresupuestos).

Los antepresupuestos son, cuando el posible dueño de una obra puede desear conocer el costo aproximado de la obra antes de decidirse a construirla.

Las dependencias de gobierno necesitarán conocer el costo aproximado antes de convocar a un concurso, algunas veces es también para fines de impuestos, usualmente un antepresupuesto es lo suficientemente preciso para dichos fines.

Para la realización de un presupuesto aproximado se requiere la experiencia y el juicio en costos, puesto que la persona que lo realiza deberá ajustar los costos unitarios para permitir variaciones resultantes de las diferentes calidades o problemas que se encuentran en la construcción.

De lo expuesto anteriormente, podemos concluir que un presupuesto aproximado o antepresupuesto se define como el precio tentativo de la obra, estimado según el anteproyecto, sujeto a las modificaciones del proyecto definitivo, es decir una suposición del valor de la obra para condiciones indefinidas y a un tiempo de mediano plazo.

Para fines de antepresupuestos, pueden utilizarse dos criterios para la evolución del mismo.

1). Consiste en evaluar el costo probable de un proyecto en función del volumen o área por construir.

Con el fin de conceptuar aproximadamente los valores por metro cuadrado o metro cúbico, se presenta un cuadro comparativo según diferentes tipos de edificación y sus interrelaciones, expresadas en porcentajes.

CONCEPTOS.	CASA	RESIDENCIA	CONDominio
Cimentaciones	10.0	10.0	6.0
Drenajes	2.0	1.0	-
Estructura	15.0	9.0	14.0
Muros	11.0	6.0	11.0
Pisos	6.0	9.0	3.0
Azotea	7.0	4.0	9.0
Alfombras	2.0	1.0	1.0
Recubrimientos	4.0	5.0	4.0
Ins.Sanitaria.	5.0	5.0	9.0
Muebles de baño	5.0	8.0	5.0
Inst.Eléctrica.	5.0	5.0	7.0
Lámparas	8.0	6.0	5.0
Herrería	6.0	14.0	2.0
Carpintería	1.0	1.0	1.0
Cerrajería	1.0	3.0	2.0
Vidriería.	3.0	4.0	3.0
Yesería	4.0	6.0	3.0
Limpieza y Varios.	5.0	3.0	1.0
Proyectos y Permisos	-	-	3.0
Obras Exteriores.	-	-	11.0
	100%	100%	100%

2). Consiste en averiguar el costo directo a través del método de "Factores paramétricos", a fin de consignar los valores de los integrantes fundamentales de este tipo de edificaciones (considerados "puestos en obra"), así como la cantidad en la que intervienen en la construcción de la obra. La realización por medio de este criterio, es factible en el caso de construcciones

repetitivas y principalmente para proyectos de edificios construidos a través de métodos tradicionales.

b) Presupuestos Detallados.

Un presupuesto detallado del costo de una obra se prepara determinando las diversas clases de cargo o costo tales como costos directos (materiales, mano de obra y equipo), costos indirectos (administración central, administración en obra, financiamiento, impuestos e imprevistos), contingencias, honorarios y utilidad. Esta clasificación de los costos obedece a su identificación con el proyecto mismo.

Es decir un presupuesto detallado se define como una suposición del valor de un proyecto para condiciones definidas a un tiempo inmediato.

Así mismo la presentación de un presupuesto se puede dividir en precios unitarios, unidades de obra, y los conceptos de trabajo que ejecute.

Definimos aquí los conceptos anteriores:

- Precios Unitarios. Remuneración o pago que el contratante deberá cubrir al contratista por unidad de obra y por concepto de trabajo que ejecute.

- Unidad de obra. Unidad de medición señalada en las especificaciones para cuantificar el concepto de trabajo para fines de medición y pago.

- *Concepto de trabajo.* Conjunto de operaciones mensuales y mecánicas así como materiales, que el contratista emplea en la realización de obra de acuerdo a planos y especificaciones, dividido convencionalmente para fines de medición y pago.

Un presupuesto detallado es preparado por los contratistas antes de someter sus concursos o al firmar contratos.

Al preparar un presupuesto para una obra determinada, la persona que lo realiza deberá dividir el proyecto en todos los conceptos que se requieran, los cuales deberán aparecer en el presupuesto, en el orden en que se vayan a ejecutar en la construcción de la obra. Si se sigue este orden, se reduce el peligro de omitir el costo de uno o más conceptos.

- *Machote para preparar presupuestos.*

El machote deberá proporcionar espacio para efectuar los cálculos, poner el concepto, las unidades, los precios unitarios y los importes totales. Como ejemplo se puede ver la tabla VII al final del capítulo.

Para obtener las cantidades de obra lo más práctico es seguir el orden que nos indica el formato, que a continuación se muestra, en ella tenemos seis columnas en las cuales se va anotando lo siguiente:

a) *Partida.* Si se sigue la nomenclatura del índice para llevar a cabo un presupuesto, nos encontramos que en esta columna es necesario asentar, con letra que le corresponda el capítulo que se está

elaborando y con la numeración progresiva, para saber el número de partidas que tomarán en cuenta. En esta forma: A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 que significa que se están tomando en cuenta 5 partidas de albañilería.

- b) **Concepto.** Consiste en la descripción de cada uno de los trabajos que intervienen para la integración de una obra. En esta columna se especifica claramente en que consiste la partida.
- c) **Unidad.** En esta columna se asientan los elementos básicos de medida.
- d) **Cantidad.** Es la cantidad de trabajo a ejecutar del concepto de la columna 2 en la unidad en que se va a medir.
- e) **Precio Unitario.** En esta columna debe anotarse el precio que se va a cobrar por la unidad de medida por la cantidad.
- f) **Importe.** Es el resultado de multiplicar las cantidades de obra por el Precio Unitario, y es el precio total a cobrar por ese trabajo con esa cantidad.
- Integración el presupuesto de edificación.

Para obtener un buen presupuesto, se deben de tomar en cuenta todos aquellos conceptos que intervendrán en la realización del proyecto. A continuación se mencionan algunos ejemplos de los muchos conceptos que intervienen en un proyecto.

Obras Preliminares.

Demolición
 Limpia y Trazo.
 Excavaciones
 Acarreos
 Kellenos.

Estructura

Cimentación
 Cimbra
 Acerò
 Concreto en Estructura
 Zapatas y contratraves
 Columnas
 Trabes
 Losas.

Albañileria .

Dalas
 Castillos
 Muros
 Firmes
 Pisos
 Aplanados
 Recubrimientos
 Impermeabilizaciones.

Complementos

Bardas
 Herreria y Canceleria.
 Carpinteria y cerrajeria.
 Vidrios.

- Optimización del presupuesto en función del tiempo y costo.

El factor tiempo en cada una de las actividades de una obra es muy importante, y se puede prever cuando se ha fijado de antemano un programa de obra en que se incluyen todos y cada una

de las actividades de la realización del proyecto.

El tiempo necesario para la terminación de la obra, dará una idea de la conveniencia de tener un capital invertido, inactivo por un tiempo sin que se abortice. Cuando se tiene que cumplir con la fecha de entrega de la obra, es necesario llevar a cabo la ejecución de cada una de las actividades del programa de obra para llevar a cabo la terminación de la obra en el tiempo previsto, ya que de lo contrario podría dar lugar a sanciones económicas o legales en contra de la empresa constructora.

En la misma forma que para una actividad existe una relación entre el tiempo de ejecución y el costo de cualquier proyecto, existe una relación determinada entre el costo total y la duración total. (figura 1).

Si un proyecto se prolonga indefinidamente, el costo aumentará de manera semejante el costo se incrementará si el proyecto se apresura. Naturalmente nuestra preocupación principal deberá ser determinar la duración del proyecto que mantenga a un mínimo su costo total.

El costo total de un Proyecto es la suma de dos costos separados:

El costo directo hecho al ejecutar el trabajo y

El costo indirecto, relativo al control o dirección de este trabajo, utilidad.

El costo directo del proyecto aumenta si es comprimido el tiempo de ejecución (figura No.2), pero también aumenta el costo

a medida que el tiempo aumenta debido a retrasos, ineficiencias, etc., lo que equivale a un costo y una duración mayor que los normales.

No hay duda que el costo indirecto se eleva al aumentar la duración del proyecto. Este costo indirecto puede aproximarse en la mayoría de los casos, a ser directamente proporcional a la duración de la construcción de la obra, de manera que la gráfica costo indirecto-duración de la construcción de la obra puede asociarse sin temor a grave error, a una recta tal como en la figura No.3.

Costo total del proyecto

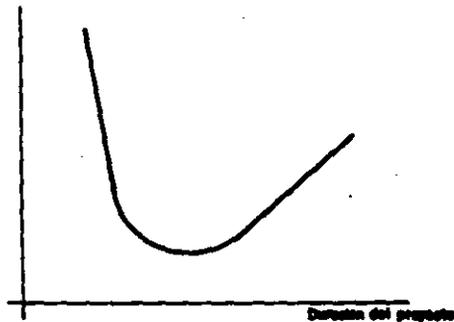


FIGURA 1

Costo Directo

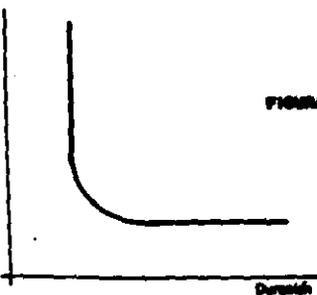


FIGURA 2

Costo Indirecto



FIGURA 3

c) Presupuesto Optimo.

El ingeniero o estimador debe estudiar cada uno de los conceptos del presupuesto de la obra para determinar si es posible reducir el costo, sin reducir indebidamente el servicio que va a prestar. Algunas veces podrá cambiarse el diseño, modificar los requisitos de construcción, revisar partes de las especificaciones de manera que se reduzca el costo sin alterar su valor esencial. Así que, es evidente que un ingeniero debe estar razonablemente familiarizado con los métodos y costos de construcción.

Los siguientes puntos son indicativos de los métodos que puede utilizar el ingeniero para reducir los costos en la construcción de una obra:

- 1) Diseñar las estructuras de concreto con el mayor número de miembros iguales, para permitir que vuelvan a utilizarse las mismas formas en la construcción de más sin necesitar hacer nuevos juegos.
- 2) Simplificar el diseño de la estructura en donde sea posible.
- 3) Eliminar los requisitos especiales de construcción que sean innecesarios.
- 4) Especificar una calidad de mano de obra que sea consistente con la calidad del proyecto.
- 5) Proporcionar datos fundamentales adecuados en donde sea posible.

6) Usar materiales de la localidad, cuando sean satisfactorios.

7) En donde sea posible, usar especificaciones estandarizadas con las cuales estén relacionados ingenieros y mano de obra.

8) Emplear supervisores que tengan amplio criterio y experiencia para entender el proyecto y que tengan autoridad para efectuar decisiones.

El equilibrio de los recursos materiales, económicos y mano de obra, se utiliza para balancear los ingresos con los egresos ocasionados por compra de materiales y mano de obra; para lograr que éstos estén balanceados y se evite en caso de que existan excedentes de recursos económicos, éstos se desperdicien o en el caso contrario se retracen los pagos, lo cual encarece la obra y trastorna a terceros.

- Ciclo básico de un Presupuesto.

Un presupuesto entre otros muchos factores, está basado en estadísticas, registros de resultados, experiencias pasadas, todas ellas obtenidas de proyectos concluidos.

Si bien hemos de hablar de un ciclo de un presupuesto, esto es solamente en sentido figurado, pues casi nunca un presupuesto se repite por iguales que sean las obras, ya que de una obra a otra cambian las condiciones, quizá en un mínimo, pero cambian. Por decir algo, supongamos que se van a construir dos edificios

iguales, pero forzosamente tendrán que estar ubicados en sitios diferentes, posiblemente con únicas diferencias en: la topografía del lugar, resistencia del suelo, factores que reflejados en el presupuesto, arrojarán resultados distintos. Es más, si a esto sumamos la diferencia en tiempo en que se inicie uno y otro edificio, tendremos posiblemente diferencias en precios de materiales, en salarios, etc.

A continuación presentamos un ciclo de secuencias para el cálculo de presupuestos de construcción.

- Conceptos Generales.

1. Elementos Básicos.

El investigador deberá contar con los siguientes elementos antes de salir hacia el lugar a investigar.

- Conocimiento absoluto de todos los planos relativos a la obra.
- Estudio detallado y resumen de las especificaciones generales y complementarias.
- Dominio absoluto de todos los conceptos y cantidades de obra.
- Lista de materiales necesarios para la ejecución de la obra con cantidades los más aproximados posibles.
- Lista de conceptos de mano de obra, también con volúmenes a ejecutar.
- Conocimiento de la localización precisa del sitio de la obra.

- Tener contactos con personas de la localidad que puedan colaborar a hacer la investigación o aportar datos importantes.
- Conocimiento del procedimiento que se seguirá para la construcción

2. Investigación de materiales.

Deberán tomarse en cuenta estos puntos para la recopilación de cotizaciones de materiales.

- En caso de necesitar materiales que no existan en el mercado en cuestión, averiguar a donde llegan habitualmente y si hay posibilidad de obtenerlos en otras plazas distintas a esa.
- Tratar de obtener siempre un mínimo de tres cotizaciones para cada material, con el máximo descuento posible.
- Pensar en la posibilidad de fabricar ciertos materiales.
- Investigar siempre hasta que fecha son válidas las cotizaciones obtenidas y en que términos se sostienen los descuentos obtenidos.

3. Investigación de Mano de Obra.

Para la mano de obra hay que investigar los siguientes puntos:

- Si es o no operante el Seguro Social, y hasta que punto o en que magnitud debe tenerse en cuenta.

- Si existe uno o varios sindicatos y en su caso investigar de que clase es o son y que tan estrictos son. pero sobre todo las exigencias económicas que habitualmente tienen.
- Obtener un tabulador de precios de mano de obra de los sindicatos.
- Aclarar cuál es el Salario Mínimo Legal.
- Anotar los salarios reales por día para todas las categorías de todas las especialidades (incluyendo carpinteros, yeseros, herreros, pintores, etc).
- Investigar muy a fondo la disponibilidad y eficiencia de la mano de obra local y el sitio más cercano para obtenerla.
- Dirigirse a tres o cuatro obras en proceso de construcción y hablar con los maestros o sobrestantes, y obtener los costos unitarios reales de mano de obra.

4. Investigación de Subcontratos.

Para esta investigación registrarán básicamente los mismos criterios que en los puntos anteriores.

Entendemos por subcontratos: Instalaciones Hidráulica, Sanitaria, Eléctrica y Gas, Herrería, Carpintería, Yesería, Pintura, etc.

Siempre es conveniente pensar en la posibilidad de ejecutar nosotros directamente uno o varios de estos trabajos, siempre y

cuando los datos aportados por el investigador sean reales y ventajosos para la compañía.

5. Fletes Locales.

Es necesario conocer perfectamente la disponibilidad y costos de flotillas de camiones para hacer fletes locales o para los siguientes trabajos: Extracción de tierra.

Venta de tierra para rellenos.

Introducir arena, grava, tabique, cemento, etc.

En caso de no haber en la localidad, buscar en lugares cercanos y averiguar en que términos trabajarían en nuestra plaza.

6. Observaciones Personales.

Aquí el investigador deberá anotar cualquier dato que considere necesario y no este expresamente solicitado en los puntos anteriores.

IV.5. ESTIMACIONES.

IV.5.1. Objetivo de las Estimaciones.

Las estimaciones son la principal fuente de recursos de las empresas constructoras, y además es el reflejo de avance general en la obra. Estas se deberán efectuar dentro del calendario previamente establecido, y en ellas se tomará en cuenta todos los conceptos susceptibles de estimar.

La empresa constructora de una obra debe elaborar la estimación con su avance durante un periodo determinado y el supervisor debe aprobar o rechazar con justicia lo que el constructor esta estimando, pues es tan malo pagar de menos, como sobre-estimar, o sea, pagar por conceptos no elaborados. El coordinador o supervisor es el que debe autorizar los volúmenes o porcentajes de avance de dicha obra para cada una de las estimaciones que efectúe el contratista.

El supervisor no debe acceder a pagar aquellos conceptos donde hayan existido anormalias que previamente se habian marcado y que no se corrigieron. El supervisor es la persona que representa en la obra al propietario y por lo tanto es el responsable de la cantidad de la ejecución de dicha obra así como de que se cumplan los programas previamente establecidos.

Existen diversos procedimientos de cobro al cliente, los cuales estan en función del tipo de contrato:

- Precio Alzado.
- Precios Unitarios.
- Administración.
- Contrato a Precio Alzado.

En este tipo de contrato el precio es fijo, siempre y cuando no cambio el alcance del trabajo. Los sistemas más usuales de cobro pueden resumirse como sigue:

a) Cubicación de obra ejecutada.

En este caso, con la periodicidad que haya sido

convenida en el contrato, se lleva a cabo la determinación de cantidades de obra o cubicación de los conceptos de trabajo que se hayan ejecutado hasta la fecha de corte. Aplicando los precios unitarios que se hayan fijado en el presupuesto base, al volumen de trabajo ejecutado, se determinan el valor del mismo.

Ya que el precio total del trabajo es fijo, deberán hacerse ajustes periódicos en los volúmenes de obra, a fin de apegarlos a los volúmenes fijados en el presupuesto y por lo tanto el importe de las partidas presupuestales.

Este procedimiento es laborioso y dadas las características del contrato (precio fijo) es poco usado.

b) Avance físico.

En este caso y en la misma forma que en el caso anterior, con la periodicidad convenida en el contrato, se determina el porcentaje de avance físico alcanzado en el trabajo a la fecha de corte y aplicando este el valor total del contrato se determina el valor del trabajo ejecutado.

- Contrato a Precio Unitario.

En este tipo de contrato, el valor de los trabajos ejecutados durante el periodo convenido en el contrato, se cuantifica aplicando los precios unitarios establecidos, a las cantidades de obra ejecutadas en el periodo.

Es muy importante conocer con todo detalle el alcance de los trabajos incluidos en cada precio unitario ya que es frecuente, que durante el desarrollo de la obra, cambien las condiciones que sirvieron de base para la elaboración del precio unitario y por lo tanto en muchos casos se haga necesario negociar con el cliente en nuevo precio.

Es fundamental llevar a cabo una cubicación en una forma ordenada, de tal manera que nos garantice que no hay omisiones o duplicaciones de los elementos que se están cuantificando.

- Contrato por Administración.

En general podemos decir que, en este tipo de contrato es relativamente sencillo. De acuerdo a los procedimientos que se convengan se presentará al cliente una relación de gastos efectuados en un determinado periodo de tiempo, debidamente soportados, los cuales son reembolsados o pagados por el cliente. De acuerdo con la alternativa del tipo de contrato que se haya seleccionado se procederá en la siguiente forma:

a) Costo más porcentaje.

A los gastos totales del periodo se le aplicará el porcentaje convenido de honorarios, determinando de este modo el valor de cobro al cliente.

b) Costo más honorarios fijos.

En este caso, de acuerdo al procedimiento que se fija generalmente en función de un determinado calendario de

pagos, se procede al cobro de los honorarios.

c) Máximo Garantizado.

En este caso se procederá de acuerdo a cualquiera de los procedimientos fijados en los puntos a) y b) con la diferencia de que, generalmente, se forma un fondo de garantía importante, que garantice al cliente la recuperación, en su caso, del dinero gastado en exceso al valor máximo garantizado del trabajo. Este tipo de contrato es poco usado y desde luego no es recomendable ya que el contratista, reúne todos los peligros de un contrato a precio alzado y los inconvenientes de un contrato por administración.

d) Máximo garantizado con diferencias compartidas.

Este tipo de contrato no tiene un uso muy extendido en nuestro medio, aunque se reúnen en él las ventajas de los contratos a precio alzado y por administración.

En este caso se establece un costo estimado con un margen de variación fijo (por ejemplo, 50 millones más 10%). Si al terminar el trabajo, el costo real del mismo resulta inferior al límite mínimo del estimado (en nuestro ejemplo anterior a 50 millones, menos 10% de 50 millones, es decir, inferior a 45 millones), la diferencia entre el costo real y el límite inferior del estimado se reparte entre el cliente y el contratista, en la proporción que se estipule en el contrato.

Del mismo modo, si el costo real resulta superior al límite máximo del estimado (en el ejemplo superior a 55 millones), el exceso con respecto al límite máximo del estimado, lo cubren el contratista y el cliente en la proporción que estipule el contrato.

Cuando las características de la obra así lo requieran podrán elaborarse las estimaciones por etapas terminadas o por materiales almacenados, independientemente del tipo de contrato que se tenga.

- Conceptos por Estimar.

Los conceptos por estimar son aquellos que se encuentran dentro del presupuesto de la obra y que se hayan realizado en un periodo determinado. Debido a que la gran cantidad de conceptos se pueden reunir en partidas, con el objeto de facilitar la elaboración y control de las estimaciones.

Las partidas principales son:

- Obras preliminares.
- Estructura.
- Albañilería.
- Instalaciones.
- Acabados.
- Complementos.

La suma de los conceptos dan el valor de cada una de las partidas anteriores y cuya suma da el valor total de la estimación de edificación.

IV.5.2 Cálculo de Estimaciones.

Una vez elaborada la estimación se mandará al propietario de la obra, con el objeto de que éste verifique el avance estimado por el contratista, sea igual o menor al real ésta, comparando con los informes que la supervisión de la obra manda periódicamente al propietario.

Para la obtención del monto total de la estimación puede procederse realizando ésta, manualmente o por computadora. La ventaja de utilizar computadora es que los resultados se obtienen en un tiempo más reducido y se mejora el control de las estimaciones.

IV.6. CATALOGO DE CUENTAS.

- Definición.

Toda empresa esta integrado por personas que desarrollan

dentro de ella múltiples funciones y que por su calidad humana tiene diferentes mentalidades, a todas ellas se requiere unificarlas sobre la cobertura de los elementos que integran las funciones de dicha empresa, con el fin de minimizar y jerarquizar esfuerzos para lograrlo será necesario contar con un herramienta común e indispensable para llevar una adecuada identificación de costos, ya sea en el aspecto Contabilidad, Presupuestos, Control presupuestal, o bien Estadística; a esta herramienta se le da el nombre de "Catálogo de Cuentas".

En términos generales definimos "Catálogo de Cuentas" como un sistema simbólico generalmente numérico o alfa-numérico que permite desglosar e identificar lógicamente y uniformemente todos los conceptos que intervienen en el costo de un proyecto y/o de una empresa.

Objetivos.

Los objetivos de un catálogo de cuentas son principalmente:

- Unificar criterios respecto al alcance de cada uno de los elementos en que se divida.
- Identificar todas las operaciones que impliquen un costo para la empresa, mediante un lenguaje numérico.
- Organizar lógicamente todos los elementos que impliquen un costo.

Características.

Para que este Catálogo de Cuentas funcione como tal, debe cumplir con las siguientes características:

- Debe estar planeado en forma tal, que permita agrupar o desglosar, unir o separar los conceptos que forman cada una de las partes fundamentales y que forman los costos de la empresa.

- Deben contemplar una sola forma para clasificar un concepto.

- Deben identificar todos los costos que se requieran para el buen manejo de la empresa.

- Deben diferenciar las partes principales, tales como. Costo Directo. Costo Indirecto. o bien Presupuestos, Controles, Estadísticas.

- Debe ser flexible, de tal forma, que se adapte a todos los proyectos y controles que se manejen en la empresa.

- Debe estar basado en las políticas empresariales.

- Debe ir acompañado de un instructivo que permita y facilite su comprensión y manejo, así como de un reglamento de aplicación, pues sin éste, el Catálogo no funcionará ni dará la información deseada.

Aplicaciones.

- Un catálogo bien planeado, sirve como lista de verificación de todos los conceptos que se involucran en un presupuesto. lo que evita omisiones o duplicaciones.

- El control de costos de un proyecto, no se concibe, si no es fundamentado en un "Catálogo de Cuentas"

- La comunicación eficiente es vital para una empresa. ésta se facilita enormemente si los conceptos mencionados en la documentación que la empresa genera, son identificados por un número de cuenta.

- En la programación también tiene un papel preponderante, además de servir como lista de verificación, identifica los tiempos programados, con los costos correspondientes, ya sea en los presupuestos o en los resultados de costos.

- Es indiscutible su aplicación en los archivos y estadísticas que maneja la empresa, así mismo, es el paso esencial y básico para introducir información a las máquinas de computación.

En resumen, la idea que debe prevalecer en el estudio de Catálogo de Cuentas es la simplificación del mismo, sin perder de

vista los objetivos básicos requeridos para su desarrollo efectivo. así como la facilidad de usuario totalmente manual, manual con asistencia mecanizada, o completamente mecanizado, en todas las etapas de un proyecto y operaciones de una empresa, es decir en la planeación, organización, desarrollo de y control, aunado a el registro lógico y ordenado que permita el establecimiento de estadísticas confiables, aplicables a futuras labores y proyectos de la empresa.

A continuación se tratará de describir y aclarar lo que puede obtenerse en forma general o detallada, siguiendo la "Teoría del Abanico", la cual permite conocer en primer lugar los Costos Totales de la Empresa, en segundo lugar los Costos Totales de cada una de las divisiones que forman la empresa o proyecto que se esté efectuando. en tercer lugar los Costos Totales de cada uno de los departamentos que forman cada división o las áreas a que haya sido dividido un proyecto, en cuarto lugar el desglose por tipo de costo (mano de obra, material, etc), y por último los costos por código en que se haya dividido el Area.

REFERENCIA		QUANTIFICADO		APROBADO		FECHA																					
MURDT 6-2		Muro		JAE		TABLA I																					
LOCALIZACION		MUROS				DALAS				CASTILLOS																	
MATERIAL		CLAROS																									
EJE	CANTON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
3	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
4	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
5	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Σ		25.66								17.44				24.10													

PG-3

OBRA		PLANO No.		REVISO		HOJA No.							
REFERENCIA		A-1		JAE		TABLA II							
LOCAL		QUANTIFICADO		APROBADO		FECHA							
		PISOS O PLAFONES DE:				ZOCLOS O CAJILLOS				SABONALES, MOLDURAS, PERFILES PARA LAMPARAS O PATINONES			
No	NOMBRE	HORIZONTAL	VERTICAL	m ²	m ²	m ²	m ²	m	m	m	m	m	m
A	B	C	D	F=CxD	F=CxD	G=CxD	H=CxD	I	J	K	L	M	N
1	OX	6.10	1.00	6.10				6.10	1.00				
2		3.20	1.80	5.76				3.20	1.80				
3		4.00	3.50	14.00				4.00	3.50				
Σ		25.66				17.80				11.10			

PG-4

CONCEPTO.

CALIDAD DE CONCRETO 4000 kg/m³
 DE 25 CM DE ESPESOR PARA LA
 CONSTRUCCION DE LOS PISOS

TABLA V

N.P.U.: 3.2.1 n.1.
 OBRA:
 FECHA: Junio 1984

MATERIALES	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
		Gravilla (100 mm) 100 kg/m ³	0.058	kg	22.00
	Gravilla (200 mm) 100 kg/m ³	1.67	kg	400.00	668.00
	Gravilla (300 mm) 100 kg/m ³	2.028	kg	700.00	1,420.40
	Alambres (100 mm) 100 kg/m ³	0.055	kg	700.00	38.50
	Alambres (200 mm) 100 kg/m ³	0.220	kg	300.00	66.00
	Alambres (300 mm) 100 kg/m ³	0.105	kg	100.00	10.50
	Grasas	0.200	kg	35.00	7.00
CARGO DE MATERIALES. \$					6625.10

MANO DE OBRA	CATEGORIA	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
		Concreto II-2	0.111	kg	31,17.00
SUMA \$					3,459.81
RENDIMIENTO UNITARIO. CARGO DE MANO DE OBRA \$					3,459.81

HERRAMIENTA. 2% DE M. DE OBRA \$ CARGO \$ 67.07

EQUIPO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO	IMPORTE
	SUMA \$				
RENDIMIENTO UNITARIO. CARGO DE EQUIPO. \$					---

RESERVACIONES. SUMA COSTO DIRECTO \$					10,147.60
30% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$					3,044.30
PRECIO UNITARIO. \$					13,191.90

TABLA VI

COSTO DE HORA MAQUINA

VALOR DE ADQUISICION = 3'000.000	DESCRIPCION:
VALOR DE RESCATE = 4'500.000	Camión 6 ton 34
HORAS DE VIDA = 2000	
VALOR DE LLANTAS = 1'500.000	

	CARGO	FORMULA	CALCULO	COSTO HORARIO
CARGOS FIJOS	DEPRECIACION	$\frac{V_0 - V_r}{V_0}$	$\frac{3'000.000 - 4'500.000}{10.000}$	2750.00
	INVERSION	$\frac{V_0 + V_r}{2M_0} i$	$\frac{3'000.000 + 4'500.000}{2(2000)} (0.32)$	3545.75
	SEGUROS	$\frac{V_0 + V_r}{2M_0} s$	$\frac{3'000.000 + 4'500.000}{2(2000)} (0.22)$	202.50
	ALMACENAJE	$K_0 D$	0.23 (2600)	78.00
	MANTENIMIENTO	$C D$	0.40 (2600)	2240.00
CONSUMOS	COMBUSTIBLES	$e P_0$	20 (24.00)	480.00
	LUBRICANTES	$e P_1$	2 (240)	480.00
	LLANTAS	$\frac{VII}{N_0}$	$\frac{1'500.000}{6000}$	250.00
	OPERACION	$\frac{S_0}{N}$	$\frac{54.700}{2000}$	273.50
			TOTAL	10 422.60

V_0 = Valor de adquisición de la máquina.

V_r = Valor de rescate de la máquina.

V_0 = Vida económica de la máquina en horas.

M_0 = Número de horas efectiva de trabajo de la máquina en un año.

i = Tasa de interés anual en vigor, expresada como fracción.

s = Prima anual expresada como fracción.

K_0 = Coeficiente calculado o experimental.

D = Depreciación por hora efectiva de trabajo.

C = Coeficiente experimental.

e = Cantidad necesaria de combustible por hora efectiva de trabajo.

P_0 = Precio unitario de combustible puesto en la máquina.

e = Cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo.

P_1 = Precio unitario del aceite puesto en la máquina.

VII = Valor de adquisición de las llantas.

N_0 = Vida económica de las llantas en horas.

S_0 = Salario por turno del personal necesario para operar la máquina.

N = Horas trabajadas por la máquina en el turno.

TABLA VII

Contratista _____ Hoje
 Obra Iglesia Sn. Juan 2

Partido	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE	%
	II. CIMENTACION.					
2.1	Excavación a mano en cepas hasta 2.00 m. de profundidad en material tipo B, incluye taludes y fondo.	m ³	143.48	3437.07	493,150.80	
2.2	Excavación a mano en caja para dar nivel de plataforma, material tipo B, incluye taludes y fondo.	m ³	143.48	1070.75	153,631.21	
2.3	Carga a mano y acarreo en carretilla de material producto de excavación a 20m.	m ³	76.10	845.88	64,371.47	
2.4	Plantilla de concreto f'c=100 kg/cm ² T.M.A. 1"(25.4 mm), incluye acarreo, colocación, desperdicios, con un espesor de 5 cm.	m ²	79.20	1932.67	153,067.46	
2.5	Zapata de cimentación tipo Z-1 de concreto f'c=200 kg/cm ² T.M.A. 1"(25.4mm) armada con 15 varillas de 3/8" y 5/8" a cada 26 cm. incluye cimbrado y descimbrado, habilitado de acero, materiales y colocación.	PZA.	2.0	128,820.12	257,640.24	
2.6	Zapata de cimentación tipo Z-2 de concreto f'c=200 kg/cm ² T.M.A. 1"(25.4mm) armada con 4 varillas de 3/8" y 1/2" a cada 15 cm. incluye cimbrado y descimbrado, habilitado de acero, materiales y colocación.	PZA.	4.0	38,857.23	155,428.92	

V .- MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE
C O N S T R U C C I O N

V.1. CONCEPTOS GENERALES.

Para lograr una obra de alta calidad, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, el ingeniero constructor deberá controlar:

- a) La calidad de los componentes (materiales) que integran cada uno de los conceptos de la obra.
- b) La correcta ejecución de las actividades que integran el proceso constructivo.

Es decir la calidad de una obra depende de la calidad de los materiales y del procedimiento constructivo que se aplique en su ejecución.

V.2. MATERIALES.

Los materiales de construcción se definen como uno de los elementos que integran las obras de construcción cualquiera que sea su naturaleza, composición y forma.

Para todo constructor es necesario conocer los diferentes materiales de construcción en todos sus aspectos, principalmente sus características, sus costos y sus aplicaciones. Este conocimiento le será de enorme utilidad por las siguientes razones:

- a) Hacer diseños y proyectos más adecuados.
- b) Poder seleccionar los materiales que en forma óptima satisfaga las necesidades particulares de cada

constructor, escogiendo los materiales adecuados para su condición de trabajo, de servicio, y para sus limitaciones económicas, reduciendo así los costos y el tiempo de construcción. Es decir, el constructor no sólo debe tener conocimiento de los materiales sino que también debe saber cuales son los factores que pueden afectar el costo de aquellos, como es:

- Precio de adquisición
- Abundancia y/o escasez.
- Fluctuaciones
- Transporte
- Carga y Descarga
- Desperdicios.
- Derechos y Regalías.
- Almacenamiento, etc.

No es recomendable adquirir los primeros materiales que se encuentren, pues en ocasiones es preferible elevar un poco los costos de construcción, para aumentar notablemente la calidad de la obra, debiendo tener siempre en mente que no lo más barato es lo más económico. El constructor debe estudiar sus recursos y necesidades, elaborar un programa de obra y seleccionar entre varias opciones la que a su juicio considere mejor.

Es conveniente el empleo de aquellos materiales que ya hayan sido utilizados con éxito anteriormente, así como de los que se

usen tradicionalmente en el lugar de la obra.

Se aconseja comparar los diferentes precios y productos de las distintas casas comerciales para poder hacer una selección adecuada.

Debe estudiarse también el costo de mano de obra. puede ser que un material de bajo costo requiera de mano de obra muy cara y de mucho tiempo de colocación. por esta razón debe analizarse el costo unitario de construcción. es decir. incluir al precio de adquisición de los materiales. el costo de su colocación. mantenimiento. etc.

V.3. PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN.

El procedimiento de construcción es la forma de saber como realizar cada concepto de obra. aplicando los conocimientos científicos de la Ingeniería Civil.

Se entiende como Concepto de Obra. aquella parte de la obra en la que, para su construcción. se requiere ejecutar el mismo proceso y aplicar los mismos recursos.

Deberán estudiarse los procedimientos de construcción para cada concepto. con el propósito de definir:

- Las actividades que integran el proceso.
- Los recursos que se aplicaran en la construcción: maquinaria, equipo, materiales, mano de obra y herramientas.

- El consumo de materiales.
- El rendimiento o productividad de la maquinaria, equipo y la mano de obra.
- Los métodos de control de calidad y de medición de los volúmenes de obra.

Es recomendable que el constructor que proponga los procedimientos constructivos, tenga experiencia en el tipo de obra que se planea.

Es necesario tener mucho cuidado al decidir los rendimientos, pues representa un dato básico en los costos.

Al seleccionar los recursos, principalmente cuando se trate de conceptos de obra en los que se requiera maquinaria, es importante estudiar varias alternativas para seleccionar la más adecuada, sin olvidar los recursos propiedad del constructor, que convendrá aprovechar en lugar de adquirir maquinaria nueva, aunque se sacrifique un poco de eficiencia en los resultados.

Es vital que exista seguridad en que los procedimientos constructivos aprobados darán cumplimiento a las especificaciones.

Los estudios comparativos considerarán los aspectos técnico-económicos. Existiendo varias soluciones técnicas deberán aprobarse lógicamente la de el mínimo costo sin sacrificar la calidad de la obra. Así mismo es fundamental nunca olvidarse de controlar y como controlar la calidad.

Conocer el procedimiento de construcción, significa saber

como realizar los trabajos desde la adquisición o extracción de los materiales hasta su acabado final de cada uno de los conceptos de obra.

VI .- CONTROL DE CALIDAD

VI.1 CONCEPTOS GENERALES.

El control de calidad es la comprobación de la calidad del producto y de sus componentes desde un estado de materia prima, hasta que se transforma en un producto acabado.

El control de calidad es un tema amplio ya que se aplica en todas las ramas del saber pero el enfoque que se le dará en el presente capítulo estará basado en el aspecto de Ingeniería Civil.

Desde el punto de vista de Ingeniería Civil lo definiremos como el proceso para cuantificar el grado de aceptabilidad del producto que estudiamos, comparándolo con un estándar previamente establecido. Como ejemplo de estándares podemos tomar los requisitos, los planos y especificaciones de un proyecto, con esto podemos tomar la acción correctiva y establecer criterio de aceptación y rechazo.

Entre los objetivos de control de calidad podemos citar los siguientes:

- a) Es una herramienta cualitativa o cuantitativa para rectificar o ratificar el objetivo.
- b) Nos permite obtener un conocimiento más exacto del producto estudiado.
- c) Nos sirve para elaborar especificaciones.
- d) Nos ayuda a tomar decisiones más racionales.

- e) Nos permite experimentar para obtener nuevos métodos de control a fin de mejorar la tecnología existente
- f) Con el control de calidad se disminuye en gran parte la incertidumbre que puede tener el ingeniero, por la heterogeneidad de los materiales empleados, es decir nos da confiabilidad en dichos materiales.
- g) Descubrir causas de variación en la calidad del producto.
- h) Tomar acciones correctivas cuando se sobrepase las normas.
- i) Elaborar programas para su mejoramiento.
- j) Establecer normas de calidad.
- k) Estimar las concordancias de las normas.
- l) Modificar las condiciones de un producto.
- m) Verificar la calidad de un producto.
- n) Verificar que los requisitos especificados por cierto producto se cumplan dentro de tolerancias previamente establecidas.

El control de calidad puede hacerse por pruebas de laboratorio, métodos estadísticos o simple inspección. Aunque estos tipos de control son independientes generalmente son complementarios entre sí.

VI.2 PRUEBAS DE LABORATORIO.

Con las pruebas de laboratorio podemos conocer en forma cuantitativa las propiedades físicas y químicas del material. Este es un criterio racional de aceptar los materiales si cumplen con las especificaciones.

Las pruebas de laboratorio son un arma definitiva de control de calidad. nos revelan con bastante grado de confiabilidad la condición real de los materiales utilizados en las obras civiles.

En base a las pruebas de laboratorio se han ido elaborando las especificaciones y propiedades que deben reunir los materiales.

Entre las ventajas más importantes de las pruebas de laboratorio tenemos que disminuye la incertidumbre acerca de las propiedades de los materiales. como por ejemplo su resistencia. Una de las desventajas es que la obra debe ser lo suficientemente importante para justificar el costo.

Existen variedad de pruebas, entre las más importantes tenemos:

- Pruebas de agregados del concreto.
 - a) Análisis granulométrico de arena y grava.
 - b) Módulo de finura de la arena.
 - c) Método para determinar la resistencia al intemperismo de la arena y grava.
- Pruebas de suelos.
 - a) Prueba proctor o de compactación.

- b) Humedad y densidad de los suelos.
- c) Pesos volumétricos.
- d) Composición granulométrica.
- e) Prueba del valor cementante.
- f) Prueba del valor relativo del soporte o Prueba Porter.
- g) Límite de consistencia o de Atterberg.
- h) Prueba Marshall para mezclas asfálticas.

- Pruebas del Acero.

- a) Prueba de tensión
- b) Prueba de doblado en frío.

- Pruebas del Concreto.

- a) Resistencia a compresión simple.
- b) Revenimiento.
- c) Proporcionamientos.

Cada una de estas pruebas tiene una finalidad específica, sin embargo para los fines de este trabajo, y desde el punto de vista de edificación, las que se tratarán de explicar son las relacionadas al acero y al concreto, ya que son las de mayor importancia para el responsable de la obra, y a quienes va encaminado este trabajo.

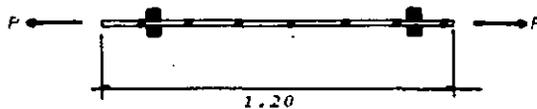
-Pruebas del Acero-

Las muestras falladas de acero tienen una desviación

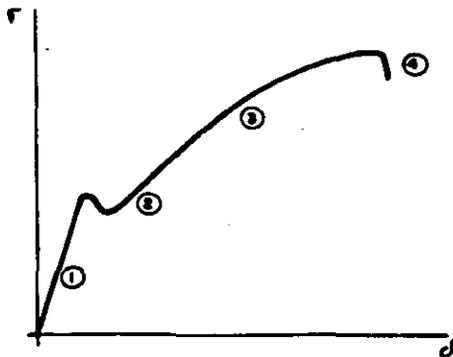
estandar baja, ya que el material es homogéneo. El Acero presenta las ventajas de tener una alta resistencia a la tensión y gran ductilidad con respecto a otros materiales.

a) Prueba de Tensión.

Esta prueba consiste en la aplicación de una fuerza axial con respecto al eje de espécimen de dimensiones estandar. Existen diferentes tipos de espécimen estandar para los varios tipos de acero, pero para varillas de 5/16" a 1 1/2" se usa una longitud de 1.20 m para la prueba.



La curva típica resultante de la prueba de tensión es:



En esta curva se presentan cuatro zonas bien definidas. La primera comprende desde el origen hasta el límite inferior de

atluencia, en esta zona se cumple la Ley de Hooke $F = k\delta$ y se denomina ZONA ELASTICA.

El segundo tramo es la zona de fluencia en la que a mayor deformación el esfuerzo no aumenta mucho. esta zona está comprendida entre el límite superior y el límite de fluencia, y empieza la zona plástica.

El tercer tramo es el endurecimiento en el cual aumenta el esfuerzo no tanto como la deformación pero aquí es donde se da el punto de máxima resistencia y está en la zona plástica.

Por último la cuarta zona es donde está el esfuerzo de ruptura en donde el material falla y se rompe.

Existen otras propiedades en los aceros y que hacer variarias entre ellos como los laminados en caliente y los torcidos en frío: los torcidos en frío tendrán mayor resistencia mientras que los laminados en caliente tendrán mayor ductilidad.

b) Prueba de doblado en frío.

Para esta prueba existen dos tipos la de doblado en frío a 90° y doblado en frío a 180° . Se usará un espécimen de longitud suficiente y deberá doblarse a la temperatura ambiente sobre un rodillo o mandril que será de 4 veces el diámetro en ambos casos, pero que para la prueba de 90° no deberá tener fisuras y para la prueba a 180° se permiten ciertas fisuras dependiendo de el diámetro de varilla. La velocidad de doblado no es importante, pero la fuerza al doblar se aplicará en forma

continua y uniforme.

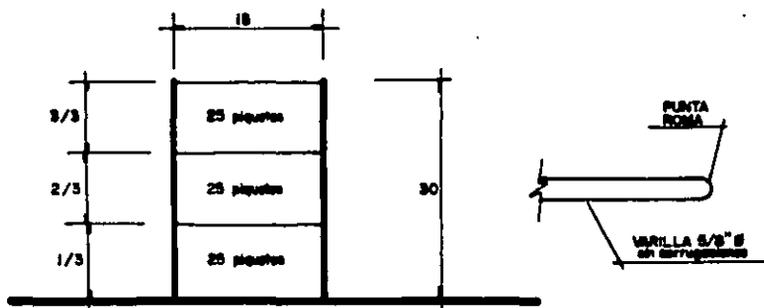
-Pruebas de Concreto-

El concreto es el material que aparece en mayor cantidad normalmente en las obras de edificación. Se compone de agua, cemento y agregados inertes pétreos. Sobre el concreto se tiene una tecnología y bibliografía bastante extensa, pero en este trabajo nos limitaremos a describir algunas de las pruebas más comunes.

a) Prueba de compresión simple.

Esta es una de las pruebas más frecuentes en la construcción. La forma más común para determinar la resistencia del concreto a la compresión es por medio de un espécimen estándar, el cual consiste en un cilindro de 15 cm. de diámetro por 30 cm. de altura.

Para que se pueda juzgar de manera adecuada la calidad del concreto, se requiere que los cilindros sean elaborados desarrollando correctamente los procedimientos especificados para el llenado de los moldes, compactación, enrasado e identificación. Debe hacerse notar que para la adecuada elaboración de cilindros, se requiere fundamentalmente que se haya aplicado de manera correcta, los procedimientos de muestreo.



Los piquetes se hacen con una varilla de 5/8" ϕ sin corrugaciones y la punta roma. 25 a cada tercio de llenado dentro del molde.

El procedimiento deberá realizarse como se detalla a continuación:

1. Revisar primero que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua. Este sellado se logra aplicando en las juntas grasa. Una vez que estén sellados, aceitar ligeramente con aceite rebajado con gasolina las superficies interiores del molde.

El lugar en que deberá moldearse los cilindros, debe encontrarse a cubierto y la superficie en que queden almacenados debe ser horizontal, lisa y libre de vibraciones.



2. Llenado del molde y compactación por varillado. Los moldes se llenan en 3 capas. cada capa debe de ser aproximadamente un tercio del volúmen total del molde.

Al vaciar cada capa. con proporciones del concreto tomadas en el cucharón deberá girarse éste sobre el borde del cilindro a medida que se vaya descargando el concreto, para asegurar su correcta distribución y reducir al máximo la segregación del agregado grueso dentro del molde.

En seguida deberá distribuirse el concreto del molde con la varilla y proceder a compactar como se indica a continuación:

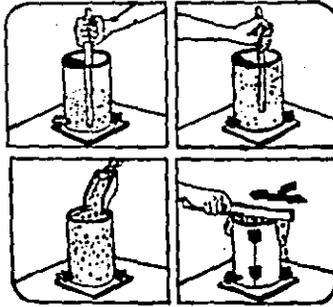
- La primera capa que debe distribuirse tendrá una altura de 10 cm. y se compacta con 25 penetraciones. siguiendo el trazo de una espiral, de la orilla al centro.
- Después de que haya compactado la primera capa. si quedan oquedades superficiales. golpear ligeramente con la varilla varias veces. de abajo hacia arriba sobre el cuerpo del molde, para que cierren los vacíos que se hayan quedado al compactar.

- La segunda capa, con la que deberá alcanzar una altura aproximada de 20 cm. dentro del molde, se compacta con otras 25 penetraciones de la varilla de la misma manera que se hizo al compactar la primera capa, pero procurando que en cada golpe la varilla penetre 2 cm. aproximadamente en la primera capa.
- Después de compactar la segunda capa repetir, si hay oquedades, el golpeo lateral en la misma forma que se hizo en la primera capa; con la tercera deberá llenarse totalmente el molde y agregar una cantidad extra suficiente, para que después de hacer la compactación, también con 25 penetraciones de la varilla y sobrepasando 2 cm. la tercera capa, el molde quede totalmente lleno con ligero excedente. Si hay oquedades, repetir el golpeo lateral como se hizo en las capas anteriores.

Es muy importante que para compactar las capas, se utilice la varilla especificada, ya que la punta redondeada desliza sobre el agregado al penetrar y permite que el concreto se cierre suavemente cuando se extrae la varilla. El uso de una varilla con punta plana empuja el agregado grueso hacia abajo originando vacíos al extraerla.

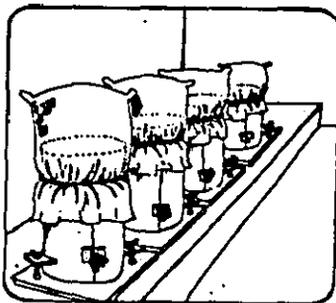
3. Enrasado. Consiste en eliminar el exceso de concreto, pasando la regla metálica para enrasar con movimientos de vaivén sobre el borde superior del molde, el menor número de veces que sea posible, para obtener una superficie plana y uniforme, que

esté a nivel con el borde del molde y que no tenga depresiones o promontorios de más de 3 mm. Es importante evitarse hacer pasadas en exceso que hagan sangrar al concreto.



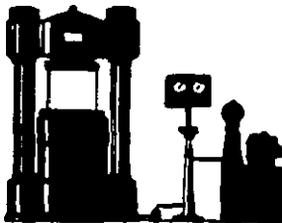
4. *Identificación.* Para identificar los cilindros es conveniente marcar con trazos muy finos sobre la parte superior del cilindro, las claves de identificación que se tengan designadas.

5. *Protección de los cilindros.* Para evitar la evaporación del agua de los cilindros, recién elaborados, deberá cubrirse inmediatamente después de la identificación, con una tapa no absorbente ni reactivo, o con una tela de plástico resistente, durable e impermeable, debidamente sujeta.



Una vez obtenidos los cilindros y ya debidamente fraguados, deberá transportarse al laboratorio para ser sometidos a la prueba.

La máquina de falla tendrá que estar provista de 2 bloques de acero de apoyo, uno de asiento esférico que se apoyará sobre la parte superior del espécimen y el otro es un bloque sencillo sobre el que descansa el espécimen.



El reporte debe incluir: número de identificación. Área de

la sección transversal en cm^2 , carga máxima en Kg, resistencia a la compresión, tipo de fractura, defectos ya sea en el espécimen o el cabeceado y edad del espécimen fallado.

b) Prueba de Revenimiento.

Esta prueba nos da una idea clara de la manejabilidad del concreto, así como su grado de fluidez.

Esta determinación es importante ya que con ella se decide si el concreto producido puede ser colado. Una diferencia de 2.5 cm. en la determinación puede provocar el rechazo de una carga completa del concreto.

Deberá tenerse en cuenta que si se cometen ligeros errores de procedimiento puedan ocasionar grandes problemas. Si la muestra no es representativa, si no se humedece el interior del cono, si no se compacta varillado correctamente y si no se usa la varilla adecuada, la prueba no será representativa de la calidad real del concreto.

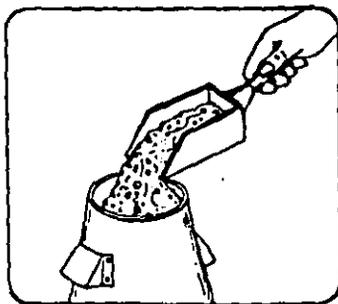
En virtud de lo anterior, es muy importante que se ejecute cada uno de los pasos de la prueba de manera adecuada siguiendo el procedimiento que es simple de ejecutar.

El procedimiento es el siguiente:

1. Una vez homogenizada la muestra, se selecciona una superficie plana horizontal, lisa, firme y no obstante (puede ser una placa metálica). Se humedece esta superficie y el interior del cono, a continuación se fija el cono sobre la superficie

humeda colocando los pies del operador sobre los estribos (posición en la que deberá mantenerlos durante toda la operación de llenado y compactación).

2. Llenado del cono y compactación. Deberá llenarse el cono en 3 capas, cada una debe de ser de un tercio del volumen total del cono y hacer la compactación en la siguiente forma:

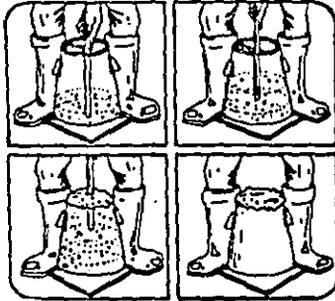


La primera capa, que debe tener una altura aproximada de 7 cm., se compacta con 25 penetraciones de la varilla, inclinándolo ligeramente para compactar las orillas siguiendo una espiral hacia el centro.

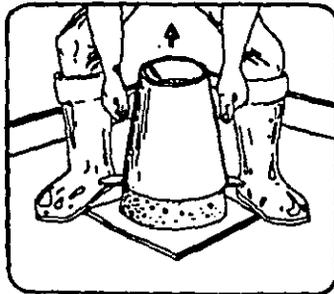
La segunda y tercera capa se compacta también con 25 penetraciones de la varilla cada capa, pero procurando que en cada golpe la varilla penetre 2 cm. a la siguiente capa.

3. Enrasado y limpieza del concreto sobrante. Utilizando la varilla de compactación, enrasar el concreto apoyándose en el borde superior del cono. Una vez enrasado, limpiar el exceso del

concreto que haya alrededor del cono.

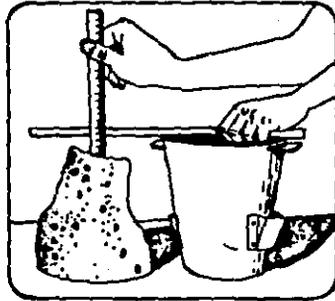


4. *Levantamiento del cono.* Después de enrasar y limpiar el exceso de concreto procedase a levantar el cono, de manera suave, alzándolo verticalmente y evitando giros o inclinaciones del cono que podrían arrastrar el concreto. Para levantar completamente el cono, se requiere un tiempo de más o menos 2 segundos.



5. *Medida del Revenimiento.* Inmediatamente después de que se levante el cono, colocarlo de cabeza junto al concreto asentado poniendo la varilla acostada y en dirección de la altura promedio

de la base superior en el concreto asentado. Medir verticalmente con la cinta métrica, la diferencia que exista entre la altura del cono del metal y la posición central de la superficie del concreto asentado. Esta medida es del revenimiento y deberá reportarse con aproximación de 1 cm.

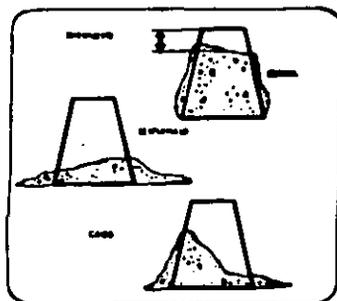


Si al medirse el revenimiento se encuentra que no cumple con las tolerancias especificadas, deberá hacerse una segunda prueba inmediatamente con otra porción de la misma muestra o de otra que se tome de la misma. Si esta segunda prueba tampoco cumple, deberá considerarse que el concreto no pasa con el revenimiento estipulado.

El valor del revenimiento deberá determinarse en un tiempo que no exceda de 15 min. contados a partir del momento en que se inicia la descarga del mismo.

En el caso de que el constructor, no esté preparado para que se efectúe la descarga del concreto, la prueba de revenimiento no servirá para la aceptación o rechazo si se efectúa en un periodo

que exceda 30 min. contados a partir de la llegada del transporte, el cual debe mantenerse operando a velocidad de operación de agitación hasta haber efectuado la descarga.

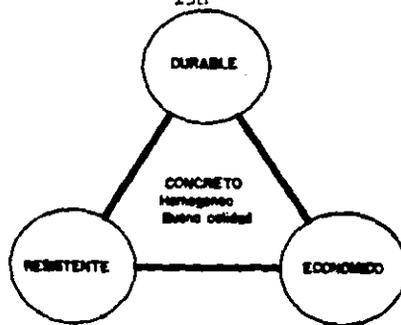


Algunos reventamientos usuales son los siguientes:

Clase de Estructura	Fluidez de la mezcla	Reventamiento en centímetros		
		min.	Max.	Prom.
Presas, Pilas, Rellenos, Pavimentos.	Seca	0	8	4
Losas, Trabes, Muros gruesos.	Plástica	8	12	10
Columnas, muros, piezas de pequeñas dimensiones con gran cantidad de refuerzo.	Fluida	10	20	15

c) *Proporcionamiento.*

El fin de todo proporcionamiento es el hacer un concreto durable y económico.



Los proporcionamientos se dan en peso, en volúmenes absolutos y en volúmenes aparentes, y para ésto, es necesario conocer los pesos volumétricos y pesos específicos de los materiales.

Con la relación agua-cemento podemos obtener la resistencia del concreto. Otro proporcionamiento es la que nos da la cantidad de agua por m³ de concreto, los datos que necesitamos son el revenimiento y el tamaño máximo del agregado. (Ver tabla I).

La tabla II y III se presentan con objeto de que el concreto vaya ha hacerse en obra, la tabla II no se obtiene el volúmen que da al hacer la mezcla sino lo dá por saco de cemento y la III dá el volúmen que se obtiene y los proporcionamientos para cierta resistencia.

TABLA I.

Litros de agua por m³ de concreto para diferentes tamaños de agregado.

Revenimiento	3/8"	1/3"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"
25 a 5	207	198	183	178	163	153	143
7 a 10	227	217	203	193	179	168	158
15 a 18	242	227	217	203	188	178	168

TABLA II.

Fatiga a la ruptura a los 28 días (f'c)	Sacos de cemento.	Agua (Botes)	Arena (Botes)	Grava (Botes)
100	1	2 1/4	6 1/2	7 con 3/4"
	1	2 1/4	6 1/3	9 con 1 1/2"
150	1	2	5	5 3/4 con grava 3/4"
150	1	1 3/4	5	7 3/4 con grava 1 1/2"
200	1	1 1/2	4	5 con grava 3/4"
200	1	1 1/2	4	6 1/2 con grava 1 1/2"
250	1	1 1/3	3	4 con grava 3/4"
250	1	1 1/2	3 1/2	5 1/2 con grava 1 1/2"
300	1	1	2 1/3	3 1/2 con grava 3/4"
300	1	1	2 1/3	4 3/4 con grava 1 1/2"

TABLA III

Cantidades necesarias para elaborar un metro cúbico de concreto.

<i>Proporción.</i>	<i>Cemento Kg.</i>	<i>Arena m³</i>	<i>Grava m³</i>	<i>Agua m³</i>	<i>Fatiga a la ruptura a los 28 días (f'c)</i>
1: 1.5:2	480	0.475	0.634	0.220	270
1: 1.5:2.5	434	0.430	0.716	0.211	248
1: 1.5:3	400	0.396	0.792	0.208	230
1: 2: 2	418	0.552	0.552	0.234	205
1: 2:2.5	388	0.512	0.640	0.225	195
1: 2:3	362	0.478	0.717	0.217	185
1: 2:3.5	344	0.441	0.772	0.214	164
1: 2:4	313	0.413	0.827	0.213	147
1: 2.5:2.5	351	0.579	0.579	0.232	156
1: 2.5:3	327	0.540	0.648	0.229	140
1: 2.5:3.5	307	0.507	0.709	0.221	132
1: 2.5:5	287	0.474	0.758	0.218	118
1: 3:4	266	0.527	0.703	0.223	94

VI.3 MÉTODOS ESTADÍSTICOS.

Los métodos estadísticos son un arma matemática basada en la estadística para interpretar los datos de las muestras y sacar conclusiones acerca de las mismas.

Con una utilización de estos métodos se condensa la información y se presenta en forma clara y concisa.

Haciendo uso de la estadística se pueden condensar los actos y llegar a conclusiones de fácil interpretación. Entre los objetivos de las técnicas estadísticas podemos citar:

1. Muestreo de los Materiales

2. Predicción de las características del producto.
3. Evaluación de los resultados.
4. Limitar las variaciones.

Todos los datos de las muestras que se obtienen de ensayos están sujetos a variaciones. Para gran número de datos, existen ciertas medidas, tales como la media, la desviación estandar, coeficiente de variación que indican la tendencia central, la dispersión respecto al valor central y el grado de uniformidad de un conjunto de datos, respectivamente.

A partir de los datos de las muestras los cuales se toman de la fuente de información, de tal forma que ésta sea representativa, estamos en condición de representar éstas por medio de un histograma, que no es más que la representación gráfica del fenómeno observado y sus parámetros son la frecuencia y los intervalos de clase. Este se construye llevando a escala en el eje de las ordenadas el número de datos comprendidos en intervalos iguales, lo que se indica en el eje de las abscisas.

VI.4 SIMPLE INSPECCION.

Algunas veces usando uno de los sentidos como la vista y el tacto podemos juzgar el grado de aceptabilidad del material. Por su apariencia, forma, color, dureza, etc., sabremos si el objeto es adecuado. Estas pruebas son cualitativas. Como ejemplo de estandares podemos tomar: resistencia, durabilidad, uniformidad.

entre otras.

Para estructura de concreto y acero es necesario controlar tanto la calidad de los materiales como la ejecución de la obra, especialmente en lo que se refiere a dimensiones, recubrimientos, detalles del refuerzo, etc. lo cual es posible lograr si se cuenta con mano de obra adecuada y se selecciona los materiales adecuadamente.

VI.5 ACTIVIDADES BASICAS DURANTE LA EJECUCION DE OBRAS RELACIONADAS CON EL CONTROL DE CALIDAD.

1. Se establecerá con el cliente los controles de calidad para materiales, elementos constructivos, mano de obra, procedimientos de construcción, equipo e instalación así como la intervención de laboratorio, de los que se derivarán los criterios de aceptación o rechazo, para que se cumpla con las especificaciones técnicas generales y particulares del proyecto.

2. Revisará los procedimientos, la maquinaria, equipos y herramienta de construcción que se utilicen en la ejecución de la obra, para que garanticen el cumplimiento de los programas, de las especificaciones.

3. Revisará y autorizará en su caso, para ser utilizados en la obra, los materiales y elementos mencionados, para obras permanentes o temporales, para lo cual solicitará muestras de los materiales y procederá a pruebas de calidad establecidas. Ordenará que las no autorizadas sean retiradas de la obra.

4. Llevará registro y archivo detallado de la relación de trabajos, informes y pruebas de laboratorio.

5. Elaborará y entregará al cliente o propietario, quincenalmente, una relación de informes de las pruebas, análisis y verificaciones, realizadas y de los resultados de ellas y anotará las decisiones que se tomaran para los casos que no cumplieron con las especificaciones.

6. Ordenará por bitácora reparaciones, reposiciones, modificaciones, o demoliciones necesarias por falta de apego al proyecto o a las especificaciones generales, y evaluará los daños y perjuicios ocasionados en su caso por estos motivos e informará de ello al cliente o propietario en su oportunidad.

7. Las tolerancias permitidas deben apearse a las especificaciones de la obra, y a los reglamentos de: DDF, SSA, ASTM, IMSS, SAHOP, SARH, ACI, CFE.

VII .- RECEPCION DE OBRAS

VII.1 GENERALIDADES DE LA RECEPCIÓN DE OBRA.

VII.1.1 Importancia de la Recepción de obra.

Para completar la intervención del Supervisor como la del Contratista, es necesario realizar las actividades que corresponden a la recepción final de la obra, aun cuando algunas de ellas ya fueron desarrolladas durante el proceso de construcción, es necesario revisar la obra sacando listas de detalles que deberán repararse con el fin de garantizar al propietario la entrega de una obra de acuerdo con el proyecto y a especificaciones previamente aprobadas, ya que después de esta recepción el siguiente supervisor será el usuario, de allí la importancia de llevar a cabo la recepción final de una manera racional y organizada que permita detectar dentro de los límites posibles los defectos de construcción para que estos sean corregidos antes de que el contratista entregue la obra.

VII.1.2 Ejecución de detalles.

Los detalles finales son los que se presentan al terminar la obra y que son posteriores al trabajo general. Estos detalles tienen diferentes clases de trabajos, aunque pequeños cada uno por separado, el conjunto de ellos es grande en cantidad, y si no se controlan debidamente puede perderse tiempo y dinero.

La rápida ejecución de detalles tiene mucha importancia, por el efecto que produce en el costo, pues generalmente los gastos

administrativos y de supervisión son constantes e independientes; por esto deben realizarse los detalles finales con la mayor rapidez posible. Para lo cual la ejecución de detalles se hace por medio de brigadas de personal seleccionado para que se puedan resolver los problemas de mejor manera de acuerdo a un programa adecuado.

Después de efectuar los trabajos de los detalles finales de la obra, es necesario realizar una revisión final con el fin de verificar que todos los detalles finales fueron ejecutados y que no existen detalles adicionales.

VII.1.3. Control de recepción de obra.

Se debe llevar un control de la recepción de todas las etapas terminadas de la obra, por medio de tomas especiales para el caso. Además se debe llevar un control detallado en la bitácora.

Es importante cumplir con la fecha establecida en los programas, así como en el contrato, de la fecha de entrega de la obra, ya que de lo contrario puede dar lugar a multas en perjuicio de la empresa constructora; sin olvidar los costos indirectos, que son constantes pero si la obra se prolonga demasiado puede aumentar excesivamente los costos.

En términos generales, la recepción de obras no tiene ningún problema cuando los elementos de control que se requieren para llevar a cabo la obra han sido seguidos ordenadamente por la

residencia de obras.

Los elementos mínimos de control para la obra son los siguientes:

- Proyecto General de Planos y de la obra.
- Programa de obra.
- Relación de Contratos o Acuerdos de obra por Administración Directa.
- Presupuesto de la Obra.
- Catálogo de Precios Unitarios.
- Estimaciones Autorizadas o Relación de Gastos.
- Números Generadores.
- Especificaciones Generales y Complementarios.
- Control de Calidad.
- Bitácora.
- Memoria Fotográfica.
- Modificaciones.
- Relación de conceptos y Volúmenes ejecutados con sus correspondientes Precios Unitarios.

VII.1.4 Actividades Básicas Exentas a Revisión.

Para verificar la recepción de edificación se requiere de una labor minuciosa en la cual están incluidas muchas actividades por revisar. A continuación se mencionan sólo unos cuantos ejemplos de dichas verificaciones.

- Actividades por revisar en el interior de la edificación: pintura, limpieza, uniones con losa, con muros, con ventanas, plomo de yeso, etc.
- Actividades por revisar en el exterior de la edificación: pintura, registros, nivelación, calarateo, desague, banda vidrios, limpieza, tinaco, pretilas, impermeabilizantes, etc.
- Instalaciones:
Alimentación, interruptores, timbre, pruebas de la instalación eléctrica, gas, bajadas pluviales, tubo de ventilación, llaves de agua, etc.

VII.2. ACTA DE RECEPCION.

VII.2.1 Objeto.

El Acta de Recepción tiene por objeto finiquitar los compromisos contractuales una vez que han sido cumplidos por las partes. (Ver figuras 1 al final del capítulo).

Existen diferentes tipos de recepción:

1. Actas de Recepción para liberar compromisos (Contratos de Obra o similares).
 - Parcial
 - Total

2. Recepción de Obras:

- Parcial

- Total.

3. Traslado de Dominio.

De acuerdo con las disposiciones legales es factible realizar la recepción parcial ya sea de áreas posibles de poner en servicio. & bien por periodos fiscales en esa situación es previsión del contratante definir si lleva a cabo una u otra.

En términos generales las empresas constructoras procuran tener Actas de tal forma que puedan ir liberando parte de los compromisos.

Nunca una Estimación puede ser considerada como recepción de obra a satisfacción de un contratante.

En ocasiones un Contrato involucra la realización de diversas obras. por ejemplos la construcción de unidades habitacionales, que pueden las contratantes ir recibiendo unidades terminadas para entregarle al usuarios; o bien en ocasiones un conjunto de obras, amparadas por diversos contratos, no son recibidas hasta concluida la totalidad, principalmente originado por la interrelación entre ellas.

VII.2.2 Requisitos.

Los requisitos que deben de cubrirse para poder

terminar el compromiso son:

- *Certificación de que la contratista haya cumplido con todo lo señalado en las cláusulas contractuales.*

- *Certificación que la obra este terminada y/o el contrato agotado.*

- *Tener el estado contable depurado y completo del balance de cargos a la contratista por suministros, servicios y otros conceptos proporcionados por el contratista, y los descuentos correspondientes. Los materiales suministrados por el cliente que no hayan sido utilizados en la obra, serán reintegrados por la contratista y en caso de faltar algunos de ellos al reintegro será en la misma especie suministrada.*

- *Tener la información, con relación completa, de los equipos y máquinas que de conformidad con el Cliente se reciban sin estar instalados.*

- *Tener elaborada y autorizada la liquidación (estimación final que da lugar al último pago).*

- *Contar con las garantías correspondientes a equipos, máquinas o instalaciones y otras garantías específicas que se requieran. tales como la de impermeabilización, así como los instructivos y manuales de operación y mantenimiento correspondientes de dichos equipos y máquinas instalados o recibidos.*

- Tener las fianzas de garantía vigentes del contrato y convenios, en su caso.

- Proporcionar oportunamente el inmueble, en condiciones de operación, los planos actualizados, y las normas y especificaciones que fueron aplicadas en la ejecución.

- En caso de Obras Públicas, señalar las comunicaciones respectivas a la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Deberá consignarse también en las actas de entrega Recepción, la personalidad de los interventores, cuando menos el correspondiente al contratante, al contratista, y en caso de Obras Públicas, si decide intervenir el correspondiente a la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Capítulo de gran importancia, que en la mayoría de los casos es descrito brevemente, es el relativo a los trabajos ejecutados. Se considera de gran importancia el anexar la relación de obra realmente ejecutada y sus correspondientes volúmenes y precios unitarios.

Así mismo, deberán asentarse los datos generales de la fianza o fianzas, otorgadas para garantizar la correcta ejecución. Principalmente se deberá indicar el monto y periodo de vigencia de dicha fianza; así también deberá asentarse cualquier otra garantía entregada.

Es muy importante que se indique el número, período e importes de las estimaciones generadas, ya que con ello se permite obtener los saldos a favor o en contra. Deberán anotarse claramente los créditos a favor de la contratista, importe total de las estimaciones, importe de la devolución de materiales, importes de pagos hechos por el contratista por cuenta de la contratante,

Cargos al contratista, es decir, importe de las sanciones, importe de los materiales que fueron suministrados por el contratista, deducciones por impuesto y derechos, etc..

VII 2.3. Elementos.

En primer término deberá descubrirse claramente el objeto de dicha acta: recibir total o parcialmente por la contratante, los trabajos desarrollados por la contratista de acuerdo con lo indicado en el contrato de referencia y sus documentos complementarios.

Deberá contener la información básica que defina:

- Nombre del contratante.
- Dirección u oficina encargada de la ejecución de la obra.
- Nombre y localización de la obra.
- Unidad Federativa donde se realicen los trabajos.
- Número de contrato de la contratante, su fecha y monto.

- Número de registro de la empresa en el padrón de contratistas; en el caso de ser obra federal, el nombre de la contratista ejecutora de las obras.
- Número de Registro de la contratista en la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, en el caso de ser obra particular.
- Lugar, fecha y hora de recepción.

Por otra parte, es necesario presentar la siguiente información:

- El origen de los recursos.
- La autorización respectiva en el caso de ser obra federal.
- Bajo que condiciones fue otorgado el contrato (Concurso y/o Adjudicación Directa).
- Fecha de iniciación que establece el contrato.
- Fecha real de iniciación.
- Fecha de terminación señalada en el contrato y la fecha real de terminación.

También deberá indicarse en base a procedimientos anteriores el saldo que se cancela o bien el adeudo correspondiente.

En la presente Acta deberá consignarse las modificaciones que sufrió el proyecto, las especificaciones o bien el programa con el fin de deslindar responsabilidades, que se apliquen las sanciones correspondientes, en su caso, el contratista.

Estas sanciones estan contempladas en el contrato, donde se

especificar las causas y los importes que se deben aplicar.

Dentro de los términos del contrato se reciben los trabajos descritos reservándose el derecho de hacer posteriormente las reclamaciones que estimen procedentes por obra faltante, mal ejecutada, mala calidad de los materiales empleados, pagos indebidos o vicios ocultos.

El contratista manifiesta y acepta que no tiene reclamaciones que hacer a la contratante.

Cuando hubiere observaciones que se deban consignar en el Acta, como datos y conceptos que aclara lo registrado en el formato, se asentarán con claridad y en forma precisa.

Finalmente, se deberá señalar el nombre, cargo y dejar espacio, para firma de todas las personas que real o físicamente intervinieron en el acto de entrega, recepción de la obra, en el lugar, fecha y hora indicados.

VII.2.4 Guía.

a) Del Objeto.

Recibir total o parcialmente por la Contratante, los trabajos ejecutados por el contratista, de acuerdo con lo indicado en el contrato de referencia y sus documentos complementarios.

b) De la Información Básica Inicial.

- Nombre del Contratante.

- Dirección u Oficina encargada de la Obra.
- Nombre y localización de la obra.
- Entidad Federativa donde se realizaron los trabajos
- Número del Contrato en la Dependencia. Fecha y Monto.
- Número del Registro del Contrato en la S.F.P.
- Contratista que ejecutó los trabajos.
- Número del Registro del Contratista en el Padrón de Contratistas del Gobierno Federal de la S.P.P.

c) De los Antecedentes.

- Autorización de inversión de la Sria. de la Presidencia. (Número de Oficio y Fecha).
- Concurso, Número, fecha de la adjudicación e Importe.
- Fecha de iniciación de los trabajos según contrato.
- Fecha real de iniciación.
- Número y fecha del AVISO DE INICIACION (formato oficial) enviado a la S.P.P.
- Fecha de terminación de los trabajos según contrato.
- Fecha de terminación de los trabajos según prórroga concedida, señalando número, fecha del oficio enviado al contratista.
- Número real de terminación de los trabajos contratados
- Número y fecha del aviso de prórrogas enviado a la S.P.P.
- Fecha de envío del AVISO DE TERMINACION a la S.P.P.
- Número y fecha del oficio de la SOLICITUD DE REPRESENTANTE enviado a la S.P.P.

d) *De la Personalidad de los que intervienen.*

- *Por la Contratantes:*

Nombre y cargo de los funcionarios designados.

- *Por el Contratista:*

Nombre del Representante debidamente acreditado.

- *Por la Secretaría de Programación y Presupuestos:*

Nombre del representante designado o notificación de no intervención, indicando Número y Fecha del Oficio correspondiente.

e) *De los Trabajos ejecutados.*

- *Describanse en DETALLE las partes o aspectos principales, a fin de facilitar su identificación.*

f) *De las Modificaciones:*

Describanse las modificaciones substanciales autorizadas en el proyecto, las especificaciones, o el programa. Infórmese el número y fecha de las comunicaciones relativas enviadas a la S.P.P.

g) *De las Garantías.*

- *Datos generales de la fianza o fianzas, indicando su monto y vigencia.*

- *Datos generales de otras garantías, indicando su monto y vigencia.*

h) *De las Estimaciones:*

- Indíquese: Número de expedición, período que comprende, monto de cada una y si han sido registradas en la S.F.F. (la última estimación podría no estar registrada, pero si debidamente autorizada por la contratante).

1) De las sanciones.

- Causa de las sanciones y su importe.

2) De la liquidación.

- Créditos a favor del contratista: (Importe total de las estimaciones, importe de la devolución de materiales, importe de pagos hechos por el contratista por cuenta de la Contratante, etc).
- Cargos al contratista: (Importe de las sanciones, importe de materiales suministrados por la Contratante a cuenta del contratista; deducciones por impuestos y derechos; etc).
- Saldo que se cancela.

3) Términos bajo los cuales se efectúa la Recepción.

- La contratante dentro de los términos del contrato, recibe los trabajos descritos, reservándose el derecho de hacer posteriormente, las reclamaciones que estime convenientes, por obra faltante, mal ejecutada, mala calidad de los materiales empleados, pagos indebidos, o vicios ocultos.
- Por su parte el contratista manifiesta que no tiene reclamaciones.

- Se incluirá el siguiente texto: El representante de la S.F.P. cuya personalidad se ha acreditado, interviene para certificar la realización del presente acto, de conformidad con las facultades que a su representada confiere la fracción XVI del Artículo 7 de la Ley de Secretaría y Departamentos de Estado, la Ley de Obras Públicas y las disposiciones legales aplicables.

1) Observaciones:

* Las procedentes:

- Nombre, Cargo y Firma de las personas que real y físicamente intervinieron en el lugar, fecha y hora señalada.
- Esta Acta se refiere a un sólo contrato ya sea el original o una ampliación del mismo.
- Estos datos sólo se proporcionarán si se tiene en el lugar de la recepción.
- Artículo 43 del Reglamento de la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas.

FIGURA I

ACTA DE OCUPACION DE OBRA.

México, D.F. a 2 de Abril de 1988.

A LA DELEGACION QUE

CORRESPONDA:

Por medio de la presente, solicitamos a Ud. la Carta de Ocupación de Obra, cuyo predio se encuentra ubicado en Bosque de Membrillos con Número Oficial 12 y manifestaciones _____, de acuerdo al contrato Número CP-1235, de obra Pública o Privada y Acta de Recepción de Obra Número A-13 con fecha 20 de Marzo de 1988, cuyo Número de Fianza es e-3409. Debido a los trabajos correspondientes a este Contrato que han sido concluidos.

Agradecemos de antemano todas las atenciones prestadas a la presente.

ATENTAMENTE



PERITO



PROPIETARIO

c.c.p. Departamento del D.F.
Contratista

Se anexa copia de: Licencia de Construcción.
Manifestaciones.
Contrato de Obra.
Acta de Recepción de Obra.

VIII.- COMPARACION A LA OBRA DE
INTERES SOCIAL DE 135 VIVIENDAS

VIII.1 INTRODUCCION.

En este último capítulo vamos a comparar lo que es la tesis en la realidad de una obra. Esta obra es un conjunto de 45 casas triplex para un total de 135 viviendas de Interés Social tipo A con 50 mts² cada vivienda con 2 recamaras, sala, baño completo, cocina y un lugar de estacionamiento para automóvil.

Para lo cual vamos a proceder a comparar la teoría con la realidad.

VIII.2 ESTUDIOS PREVIOS.

En cuanto a este punto, la obra en cuestión fue sometida antes de su realización a los estudios previos. como lo planteado, aunque sin realizarse todos los estudios, unos por innecesarios y otros por conocidos ya que la obra esta situada en Coacalco de Berriozábal, Estado de México. en el Area Metropolitana.

Los datos encontrados son para la investigación de la zona: el clima es templado con lluvias en los meses de Junio a Octubre, el terreno está situado cerca de la Cd. de México, dentro del Area Metropolitana. es sensiblemente plano con un acceso muy fácil a la obra ya que esta totalmente urbanizado; la situación económica es buena pero desarrollandose mucho ya que la ciudad crece hacia las afueras y empieza a alcanzar esos "suburbios", Política y

socialmente está muy estable con los lógicos problemas del crecimiento.

Por lo que se refiere al predio en sí, o sea el terreno tenemos que está perfectamente comunicado, ya que la Vía López Portillo está a 1.5 Km y también está la Autopista México-Guerrero que se conecta con una de las vías más importantes del D.F. que es el Periférico. Cuenta también con todos los servicios municipales como son agua, luz y drenaje sin problema de interconexión; y los Reglamentos que rigen en la zona son los del Departamento del Distrito Federal por lo que no existe problema alguno.

En lo que respecta a los Documentos, Permisos y Licencias fueron los siguientes: la Escrituración estaba en orden, por lo que sólo se hará al final de la obra para la entrega individual a cada dueño de la vivienda. el Número Oficial no fue problema, sólo tuvo que hacerse para cada uno de los 45 lotes y de igual forma para el Alineamiento (ver figura 1).

El proyecto comprendió primero el análisis de la densidad de población permitida y de ahí partir para obtener una vivienda triplex que fuera acorde al *modus vivendi* actual y a la vez llamativo para la gente para poder hacer unas ventas rápidas y también ofreciendo las comodidades actuales.

Estando ya los planos definitivos y habiendo aceptado el proyecto arquitectónico (Planos 1 y 2) se procedió a hacer los

demás proyectos; así que para tenerlo completo se tuvieron los siguientes planos:

- A-1 Arquitectónico de Vivienda Triplex.
- A-2 Arquitectónico del Sembrado de Conjunto.
- E-1 Estructural de la vivienda Triplex.
- IHS-1 Instalación Hidráulica y Sanitaria.
- IE-1 Instalación Eléctrica.
- IG-1 Instalación de Gas. L.P.

Que comprenden lo que se puede llamar "CATALOGO DE OBRA", y no se hicieron unos que resultaban irrelevantes para esta obra como los de Jardinería, Carpintería, Cancelería, etc.

VIII.3 EJECUCION DE LAS OBRAS.

VIII.3.1 Actividades Previas y Preparativas a la Ejecución de la Obra.

Como la obra en cuestión fue hecha gracias al financiamiento del banco BANAMEX, se tuvo que cumplir con una cierta documentación para que se pudiera otorgar el crédito solicitado, dentro de la documentación a exhibir están:

- Todos los planos antes mencionados, como son Arquitectónicos, Estructurales e Instalaciones.
- Programa de Obra especificando duración de obra y dinero solicitado por quincena o mes.

- Aprobación de FOVI (Fondo para la Vivienda).
- Presupuesto de Obra.
- Especificaciones de Obra.
- Permisos y Licencias del Municipio de Coacalco de
Berrizabal.
- Títulos de Propiedad.
- Memoria de cálculo estructural.

Con esta documentación entró a estudio la solicitud de crédito para la construcción de 135 viviendas de Interés Social Tipo A; el crédito se otorgó un año después de su solicitud; esto se menciona porque al tardarse un año se tiene que revisar el Presupuesto y toda la Planeación de Obra, o sea su Programación.

Esto también dio lugar a revisar todo el conjunto de la obra y por ejemplo hubo algunos cambios: Los muros en principio iban a hacerse de block hueco de concreto tipo intermedio, pero se llegó a la conclusión de que la gente no le tiene confianza a ese material. Por lo que se decidió cambiar a muros de tabique rojo recocido aunque su sobrecosto fuera un 5% más caro que el block.

También se decidió cambiarse el módulo de escaleras, para que en vez de hacerlas de cimbra de madera y concreto reforzado hacerlas de estructura metálica con escalones de concreto.

Fueron estos todos los cambios después de la revisión general de la obra, que tuvo que hacerse durante el tiempo de espera del crédito.

El presupuesto general de obra puede verse en el ANEXO 1.

sólo con la indicación que esta es por tipo de vivienda Triplex, por lo que para tener el costo total de obra habrá que multiplicarlo por 45 que son el total de viviendas Triplex.

VIII.3.2 Actividades durante la Ejecución de la Obra.

INFORMES Y CONTROLES.

Como se vio en el Capítulo III, la necesidad de tener informes de la obra para poder llevar un buen control de ésta, es vital, por lo que para esta obra se decidió llevar los siguientes reportes o informes de obra:

- Primeramente, el control de almacén de obra, en cuanto a los que sale y lo que entra; este se hace por medio de el machote de la Figura 2 al final del capítulo, en el que se apunta el material en cuestión en la primera columna y de ahí se apunta lo utilizado, y el costo con su cantidad comparado con lo presupuestado.
- El material es uno de los conceptos que hay que cuidar más en una obra por lo que también se controlan sus entradas y salidas mediante la Figura 3, en la cuál se apunta la fecha de entrada y salida, que material es, la cantidad de entrada y salida y el total de la bodega.
- Otro concepto muy importante a cuidar es la mano de obra, con lo que con la forma de la Figura 4 se puede controlar y saber el obrero en cuestión que hizo en algún periodo de

tiempo.

- También se lleva un registro de los pedidos de material mediante el machote de la Figura 5, ya que esto también es importante para saber tiempos de entrega de Proveedores, y para no hacer pedidos dobles.

BITACORA.

Cómo se menciona en algunos capítulos de este trabajo, la necesidad de llevar la bitacota es capital, por lo que esta obra no fue la excepción, y se llevó como se haría en este trabajo aquí solo mencionamos su existencia para no dejarla pasar por alto.

ESTIMACIONES.

Las estimaciones se hacían semanalmente el día Jueves, para hacer todos los generadores, movimientos y recuentos para pagar el día Viernes, ya sea a subcontratistas y a maestros.

Para las estimaciones se utilizó un machote, fácil de usar que se puede ver en la Figura 6, y este machote se vaciaba en otro para tener un resumen (Figura 7) y no tener que revisar todas las estimaciones para sacar algún dato.

JUNTAS.

Se acordó realizar juntas también semanalmente en la obra los días Martes, entre el contratista, supervisor y dueño.

VIII.3.3 Actividades posteriores a la Ejecución de la Obra.

Como actividades posteriores a la ejecución de la obra en el Capítulo II se indicó que son:

- Modificaciones al proyecto.
- Memoria descriptiva.

En cuanto a las modificaciones al proyecto sólo fue como se mencionó anteriormente la escalera, así que se hizo en los planos. En las instalaciones no hubo modificaciones.

Por lo que toca a la Memoria Descriptiva se entregó para cada vivienda una copia conteniendo todos los datos requeridos en el Capítulo II.

VIII.4. PLANEACION, ORGANIZACION, DIRECCION Y CONTROL DE OBRAS.

VIII.4.2. Planeación.

Para la planeación de la obra en cuestión, se hizo un pequeño estudio socio-económico del lugar para tener las respuestas que se formulan para la inversión que se va a hacer en el lugar.

Por ejemplo, se llegó a las siguientes respuestas:

- La ejecución de la obra es posible, tanto por el uso de suelo otorgado por el Municipio, como por la situación geográfica del lugar.

- Los materiales y la mano de obra capacitada están garantizados por estar en el Area Metropolitana y conocer gente

especializada.

- Los recursos económicos son seguros por el otorgamiento del crédito solicitado .

- El tiempo de ejecución no es impedimento ya que resulta de la programación que se haga y se requiera, pero para el crédito no es problema.

- El costo total de la obra fue determinado por cada vivienda triplex por Precios Unitarios y este está definido en el siguiente Capítulo.

VIII.4.3 Programación.

En éste punto se utilizó la Programación por diagrama de barras del conjunto general, y se hacía tanto para la programación como para estimaciones por conceptos completos que son:

- Cimentación.
- Muros y Castillos
- Losas y Trabes.
- Escalera.
- Albañilería.
- Instalaciones y muebles de baño.
- Carpintería y Cerrajería.
- Limpieza.

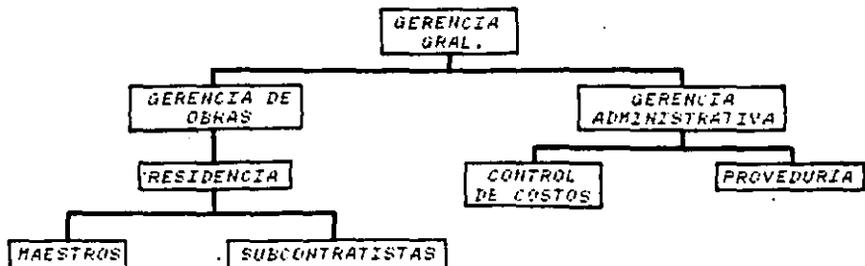
Entonces empezaba una cuadrilla para hacer la Cimentación completa, al acabarla se pasaba a la obra vivienda a hacer la otra, mientras tanto una cuadrilla dedicada a Muros empezaba

donde se había terminado la cimentación; cuando se acababan las cimentaciones la misma cuadrilla se pasaba a hacer las Losas y Trabes del primer nivel y al terminar pasaban a la otra vivienda, mientras la cuadrilla de muros seguía haciéndolos ya sea en Planta Baja o 1er nivel; y así sucesivamente. (Ver Plano 3).

En esta obra la programación fue útil ya que se hizo de tal manera que las cuadrillas siempre estuvieran con algún quehacer, también al mismo tiempo se tenía controlado muy fácilmente el personal ya que se sabía cuando y donde tenía que estar, así también con la programación y con los rendimientos del material obtenido previamente se tenían controlados los materiales.

VIII.4.4. Organización de la Obra.

Por lo que respecta a la organización de la obra, se tenía un organigrama de la Compañía que sirvió para el correcto manejo de la obra.



VIII.4.5 Control de las Obras.

El control de los conceptos de obra. de materiales. mano de obra. etc., se llevó mediante una formas o machotes tal como se menciona en el punto 3.2 de este capítulo.

VIII.5 COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA.

En el Capítulo IV. de este trabajo se desarrolló lo relacionado a Costos y Presupuestos, por lo que para hablar de este tema con relación a la obra solamente se presenta el Presupuesto de Obra. (ver anexo 1) ya que su sólo análisis podría ser tema para todo un trabajo de tesis completo.

VIII.6. MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION.

VIII.6.1. Materiales.

Para la construcción de estas viviendas se trató de hacer con materiales "tradicionales" ya que lo que se trata es de abaratar la vivienda entonces el utilizar materiales tradicionalmente conocidos es más fácil tanto para su control como para su manejo.

En la industria de la construcción en México, es difícil innovar ya que la mano de obra está acostumbrada a trabajar en una forma y que en cierta manera les ha costado trabajo aprender.

por lo que cambiar las es difícil o de plano no lo aceptan.

Por eso en esta obra que es de Interés Social se utilizó:

- Muros de tabique rojo recocido.
- Losas aligeradas de vigueta y bovedilla, y concreto.
- Cimentación, losas de cimentación de concreto.
- Traves de concreto armado.

VIII.6.2. Procedimientos de Construcción.

En cuanto al proceder o forma de construcción no fue tampoco algo innovador ya que los materiales tampoco lo eran, lo único era hacer lo correcto en cuanto a respetar los traguados de concreto por ejemplo, pero en lo que se hizo algo especial fue en el proceder a hacer cada vivienda.

Como se observa en el PLANO 3 la obra se dividió en 3 zonas, se terminaba cada zona de obra negra y se pasaba a la siguiente. También era especial la forma de pasar de un lote a otro dentro de cada zona, ya que como estaban cuadrillas "especializadas" tenían que pasar a cada lote como se muestra en el PLANO 3.

Por ejemplo había: 1 Cuadrilla de muros.

1 Cuadrilla de losas

1 Cuadrilla de colocación de
herreria.

1 Electricista más su ayudante.

1 Plomero más su ayudante.

Y la forma de proceder era: la cuadrilla de losas hacia primero la losa de cimentación o plataforma como se le llamaba y pasaba al siguiente lote en la forma indicada en el PLANO 3 mientras los plomeros y electricistas hacían sus instalaciones. Después la cuadrilla de muros levantaba estos con todo y sus castillos y al día siguiente entraba la cuadrilla de colocación de herrería a hacer su trabajo, y así se iban una cuadrilla tras de otras primero en la Planta Baja y así sucesivamente en Primero y Segundo Nivel dentro de la Primera Zona, después con el mismo método en la Zona II y después en la Zona III.

VIII.7 CONTROL DE CALIDAD.

VIII.7.1. Pruebas de Laboratorio.

En cuanto a este punto que se describe en el Capítulo VI de este trabajo, para la obra sólo se hacían pruebas de laboratorio en el Acero y el Concreto.

Para el Acero se hicieron pruebas de algunas muestras; las pruebas fueron las clásicas, de Tensión y Doblado en frío.

Para el concreto también fueron 2 pruebas, la de Revenimiento, y del mismo concreto se extraían otras muestras para hacerles la prueba de Compresión Simple.

VIII.7.2 Control de Calidad en la Mano de Obra.

Para el acero y el concreto se tienen pruebas de laboratorio para determinar su calidad, en cambio para los muros no existen tales pruebas: por eso se tiene que controlar muy cuidadosamente la mano de obra.

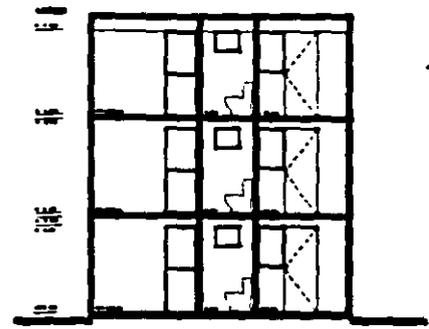
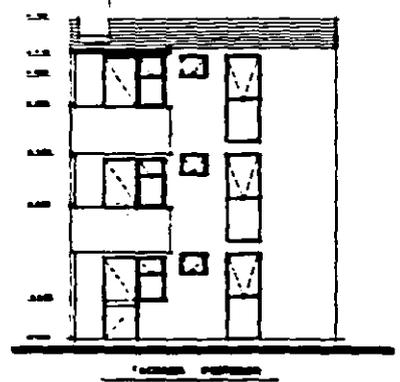
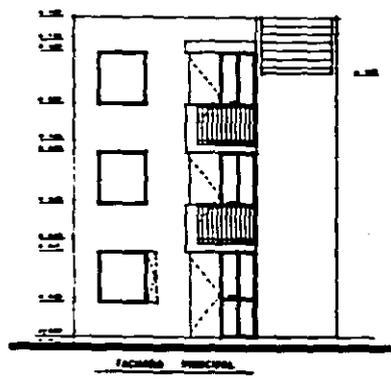
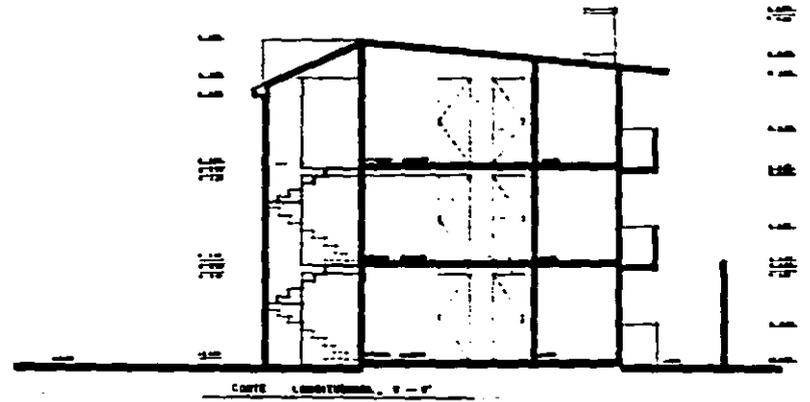
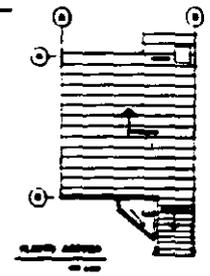
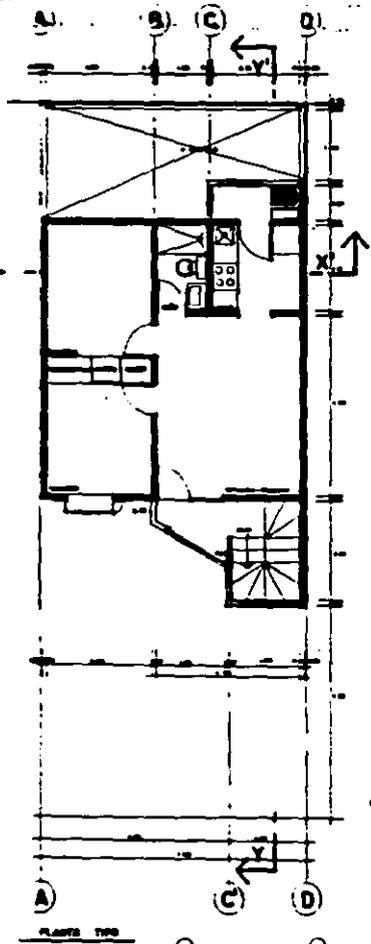
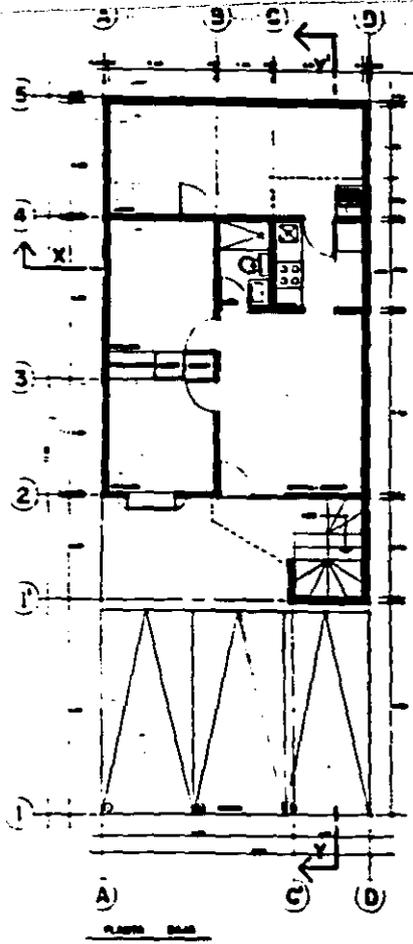
Para eso se tiene un residente de obra, como se muestra en el Organigrama del punto VIII.4.4. El residente de obra entre algunas de sus actividades era principalmente la de tener un control en la calidad de la mano de obra.

El trabajo lo realizaba primero en caso de falta reconviendo al que la cometió y haciendose lo saber al maestro de obra, y si no daba resultado ir con la Gerencia de Obras para mejorar el fallo.

VIII.8. RECEPCION DE OBRAS.

Este es uno de los puntos importantes en una obra: para ésta específicamente que como sabemos es de viviendas de Interés Social se contrato una Agencia de Bienes Raíces para su venta, ésta entonces recibía vivienda por vivienda, para ella a su vez entregarsela a su dueño. Esta Agencia revisaba la vivienda y la recibían o no según el caso.

También BANAMEX que fue el que dió el financiamiento por su cuenta recibía o no la vivienda para su autorización de entrega.

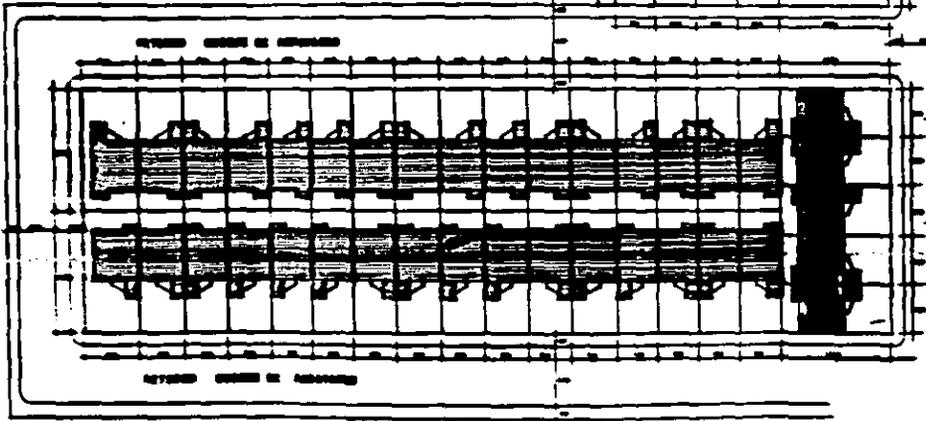
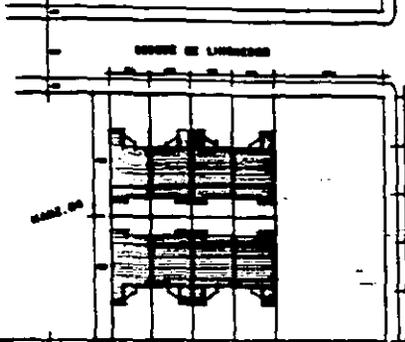
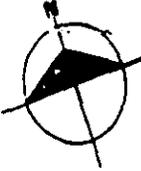


**TEXIS PROFESIONAL
PLANO I**

NOMBRE DEL DISEÑADOR: _____		A-1
FECHA: _____		
LUGAR: _____		ESCALA: _____ MATERIAL: _____ OBSERVACIONES: _____
TITULO: _____ CLIENTE: _____		

CUADRO GENERAL DE AREAS											
NO.	DESCRIPCION	AREA (M ²)	PERIMETRO (M)	NO. DE PLANTAS							
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											

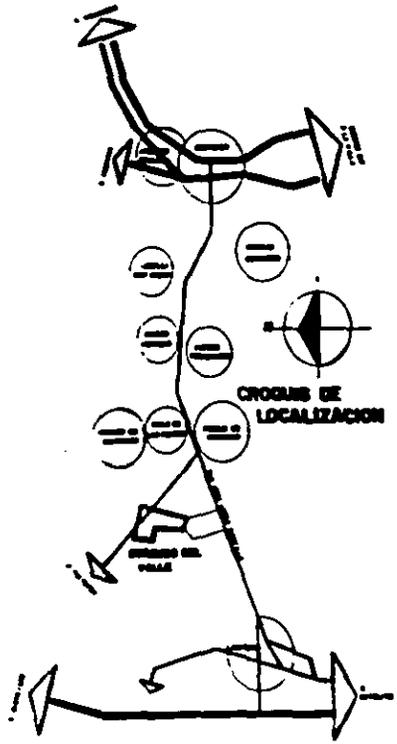
NO. DE SEMBRADO TRUPLER 50
 NO. DE VIVIEROS 100



SEBRADO DE CONJUNTO

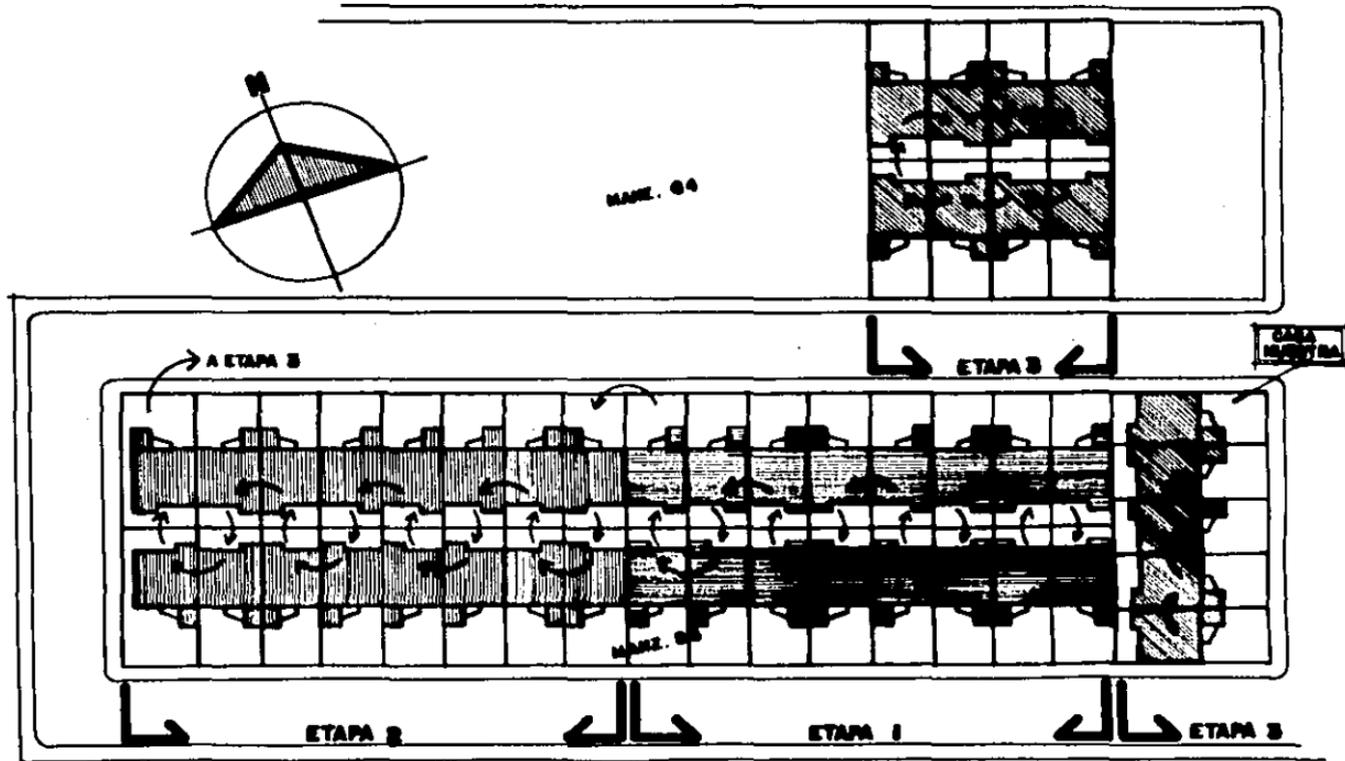
BASE. 00

SECTOR DE LINDERO



TESIS PROFESIONAL
PLANO 2

TITULO AUTOR INSTITUCION FECHA	A-2 ESCALA MATERIAL
---	---------------------------



CIRCULACION DE CUADRILLAS

TESIS PROFESIONAL
IGNACIO ABUENEBERE

PLANO 3



H. AYUNTAMIENTO
CONSTITUCIONAL
DE COACALCO
DE BERRIOZABAL
ESTADO
DE MEXICO

DIRECCION
DE DESARROLLO
URBANO
Y OBRAS
PUBLICAS
MUNICIPALES

FIGURA I

SOLICITUD DE LICENCIA DE CONSTRUCCION

Ciudad Coacalco, Méx., a 21 de Octubre de 1985

C. JEFE DE LA OFICINA
P R E S E N T E.

Mr. Alberto Itern, Propietario del terreno cuyos datos se enuncian
abajo, con domicilio en Avda. Alvarado No. 378 Col. Polanco
México, D.F.
Solicita se le expida licencia para construcción de vivienda duplex

Destino de la obra Casa Habitación
Pueblo, Colonia o Fracc. Fraccionamiento "Bosques del Valle" Sección
Calle Bosques de Lincepor No. 3 No. 3 Manzana 64 Lot 5
Comprueba la propiedad mediante
Los cimientos serán de losas de cimentación los muros de tabique rojo
los techos de losas planas de concreto
Clave Catastral CA=4539
Sup. del Terreno 122.50 M2 Valor estimado \$ 2'000,000
Sup. por construir 154.00 M2 Valor estimado \$ 10'000,000
Sup. Constr. anterior --- M2 Valor estimado ---

Atentamente

(Estos renglones solamente deberán llenarse tratándose de obras con superficie ma-
yor de 50.00 M2.)

Ing. Carlos Ramos Aguilar Con Cédula Prof. No. ---
y con domicilio profesional en Car. SAN No. 3479

Hago constar que esta obra se ejecutará bajo mi dirección y bajo el sistema
de muros y losas planas como compruebo mediante planos.

Atentamente

NOTA: Esta Oficina no asume responsabilidades por la documentación que no sea re-
cogida después de 30 días de presentada esta solicitud.

FIGURA 3 CONTROL DE ENTRADAS Y SALIDAS DE MATERIAL.

OBRA SOL CALCO
 UBICACION SECTOR DEL NORO
2ª SECCION

FOLIO _____
 C.I.A. CONSTRUCION SCHAUS S.A.
 SEMANA 2ª AÑO 1987
 DEL 17 AL 22 DE MAYO

FECHA ENT	MATERIAL	CANT. COMP.	EXISTENCIA	TOTAL BODEGA
17 05	Escalera 40x60	95 m ²	—	95 m ²
17 05	Tubo concreto 1.0m	756 m ²	—	756 m ²
18 05	Escalera 40 x 60	86 m ²	20 m ²	106 m ²
18 05	Escalera	112 m ²	20 m ²	132 m ²
19 05	Escalera 40 x 60	114 m ²	20 m ²	134 m ²

FECHA SAL.	MATERIAL	CANT. SAL	APLICACION	TOTAL BODEGA
20 05	Tubo concreto 1.0m	166 m ²	Escalera 40x60 56 - 36	590 m ²
22 05	Escalera 40 x 60	11 m ²	—	579 m ²

ELABORO Esteban C

AUTORIZO 

>>>> CONCILIAR TODOS LOS TOTALES DE BODEGA
 CON LA HOJA CONTROL DE ALMACEN EN OBRA <<<<<

FIGURA 7

REPORTE DE CONSTRUCCION.

C.I.A. TECNOLÓGICA SEWAST, S.A.

FOLIO _____

OBRA COACALCO

DURACION - 17 Meses

PROYECTO _____

AL 22 Mayo de 1987.

CONCEPTO	SEM.	PRESUPUESTO	PAGO ANT.	VARIACION	PRES. ACTUAL
PRELIMINARES	21	30,874.90	—	—	30,874.90
CIMENTACION.	22	3,891,686.35	—	—	3,891,686.35
ESTRUCTURA					
ESCALERA					
ALBAÑILERIA Y ACABADOS.					
HERRERIA.					
CARPINTERIA.					
CERRAJERIA					
INST. HIDR Y SANITARIA					
INST ELECTRICA					
YESO Y PINTURA.					
VIDRIERIA.					
LIMPIEZA					
OBRAS EXT.					
INST. DE GAS					
ADMINISTRACION					
VARIOS CONST.					
TOTALES.		\$	\$	\$	\$

OBSERVACIONES: _____

Esteban C.
ELABORO

AG
VOBO.ING.

B
AUTORIZO

[Signature]
VOBO GERENCIA

ANEXO I

PROMOTORA SEMAST, S.A. de C. V.

At'n. Sr. Alberto Stern S.

PRESUPUESTO No. 01

El Presente PRESUPUESTO se refiere a la Construcción de 185 Viviendas de Interés Social tal y como se encuentra la CASA MUESTRA ubicada en Manz. 24, Fracc. Bosques del Valle; 2a. Secc. Coacalco Edo. de Mex.

CAPITULO	PARTIDA	IMPORTE
1. CIMENTACION	1. PRELIMINARES	\$ 30,875.00
	2. LOSA DE CIMENTACION	3'691,258.00
	3. DRENAJES	171,071.00
	SUBTOTAL	\$ 4'093,204.00
	2. MUROS Y CASTILLOS	1. MUROS
2. CASTILLOS		740,450.00
3. MUROS MEDIANEROS		227,600.00
4. MUROS DE CONCRETO		1'363,360.00
SUBTOTAL		\$ 5'400,514.00
3. LOSAS Y TRABES	1. LOSAS VIG. Y BOV.	\$ 4'705,139.00
	2. TRABES Y LOSAS MAC.	1'448,002.00
	SUBTOTAL	\$ 6'153,141.00
4. ESCALERA	1. ESCALERA	\$ 0.00
	SUBTOTAL	\$ 0.00
5. ALBAÑILERIA Y ACABADOS	1. ALBAÑILERIA	\$ 1'521,014.00
	2. ACABADOS	1'719,552.00
	SUBTOTAL	\$ 3'240,566.00
6. INSTALACIONES Y MUEBLES DE BANO	1. INST. HIER. Y SANIT.	\$ 2'044,301.00
	2. INST. ELECTRICA	1'467,702.00
	3. MUEBLES DE BANO	2'003,029.00
	SUBTOTAL	\$ 5'515,032.00

7. CARPINTERIA Y CERRAJERIA	
1. CARPINTERIA	\$ 514,968.00
2. CERRAJERIA	62,095.00
SUBTOTAL \$ 579,060.00	
8. LIMPIEZA Y VARIOS	
1. LIMPIEZA	\$ 141,313.00
2. VARIOS	328,782.00
SUBTOTAL \$ 465,095.00	

TOTAL \$25'447,146.00

(-VEINTICINCO MILLONES CUATROSCIENTOS
CUARENTA Y SIETE MIL CIENTO CUARENTA
Y SEIS PESOS 00/100 M. N. - - - -)

IMPORTE POR CADA VIVIENDA

$\frac{\$ 25'447,146.00}{3 \text{ Viviendas}} = \$ 8'482,382.00$

(-OCHO MILLONES CUATROSCIENTOS OCHENTA
Y DOS MIL TRECIENTOS OCHENTA Y DOS PESOS)

IMPORTE VIVIENDA CAJON 1.

\$ 19'676,000.00
(-DIECINUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA
Y SEIS MIL PESOS 00/100 M. N. - - - - -)

$\frac{\$ 8'482,382.00 \times 100}{\$ 19'676,000.00} = 43.11 \%$

Mexico D. F. a 28 de Abril de 1988.

Sr. Alberto Stern S.

ESQUEJOS DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO; EDO. DE MEX.

CATALOGO

1 CIMENTACION

1.1 PRELIMINARES

NUM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
210	LIMPIEZA Y TRATO DE TERRENO EDIFICABLEMENTE PLANO	M2	122.50	252.04	30,674.90
TOTAL PARTIDA					30,674.90

1.2 LOSA DE CIMENTACION

211	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL TIPO 3 DE 0 A 1.50 MT.	M3	4.00	12,314.69	49,255.72
215	ACERO DE REFUERZO HABILITADO PARA CONTRATESES Y LOSA DE CIMENTACION DE 9.5 mm (3/8") O P.M.	TON	.94	1,719,600.43	1,650,816.41
220	CIMBRA DE MADERA EN LOSA DE CIMENTACION: 2 M2/M3	M2	5.20	15,979.45	83,093.14
	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-2 EN LOSA	ML	24.00	2,978.36	71,480.64
	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-3 EN LOSA	ML	9.00	3,818.48	34,266.32
232	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-4 EN LOSA	ML	11.00	1,261.36	13,875.16
239	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MURDO DE CONCRETO	TON	.20	1,693,034.71	338,606.94
230	CONCRETO EN CONTRATESES Y LOSA DE CIMENTACION F=200 Kg/cm ² ; C=4; ASF 38 mm (1 1/2") REV 12-15 cm.	M3	12.40	127,877.50	1,611,256.50
263	ACABADO PULIDO INTEGRAL EN LOSA	M2	53.00	778.45	26,932.50
TOTAL PARTIDA					3,891,482.38

1.3 DRENAJES

270	EXCAVACION, TENDIDO Y RELLENO COMPACTADO ML CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION TUO CONCRETO 15 cm CON MORTERO CEN-CENEA 1:5 (TERRENO TIPO 1 PROFUNDIDAD 1 M.)	M3	15.00	6,745.54	101,163.40
272	REGISTRO DE 40x40 cm FRECOLADA INCL. EXCAV. PLANTILLA Y RELLEVO	PZA	2.00	23,068.00	46,126.00
273	TAPA PARA REGISTRO DE 40x40 cm FRECOLADA	PZA	2.00	11,676.07	23,752.14
TOTAL PARTIDA					171,071.54

FRANCIOSA SEMEST, S.A. de C.V.

276455 ADJ 2

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COAHUILA; EDO. DE MEX.

CATALOGO

1 CANTIDAD

1.4 DRENAJES

NOM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
				IMPORTE TOTAL	4,193,432.79



FRANCOFONIA SENSIT; S.A. de C.V.

270489 H5JA 3

BORQUES DEL VALLE

2a. SECCION

CG-CALCO; EDO. DE MEX.

1 CIMENTACION

RESUMEN

PRELIMINARES (1) *	30,674.96
LOSA DE CIMENTACION (2) *	3,651,688.35
DRENAJES (3) *	171,171.44
IMPORTE TOTAL	4,053,532.79



FRONTERA EDWAST; S.A. de C.V.

2704EE HOJA 1

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO; EDO. DE MX.

CATALOGO

2 MUROS Y CASTILLOS

2.1 MUROS

NUM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
241	MURO DE BLOCK TIPO INTERMEDIO DE 12x20x40 cm. EN 12 cm JUTEADO CON: CEMENTO-CAL-ARENA 1:1:10 ESPESOR PROM DE 1.2 cm.	M2	232.61	13,172.12	3,069,103.96
TOTAL PARTIDA					3,069,103.96

2.2 CASTILLOS

205	COLADO DE CASTILLO TIPO K-2	ML	67.00	9,137.79	612,221.93
206	COLADO DE CASTILLO TIPO K-3	ML	20.00	6,412.69	126,257.80
TOTAL PARTIDA					740,479.73

MUROS MEDIANEROS

	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL TIPO 3 DE 0 A 1.50 M.	M3	.40	12,314.66	4,925.87
237	CANCHA DE CONCRETO DE 20x30 cm. ARMADA CON: 4/8 3" E" O ESTR. 1/4" O a 20 cm	ML	6.20	15,644.59	98,054.46
241	MURO DE BLOCK TIPO INTERMEDIO DE 12x20x40 cm. EN 12 cm JUTEADO CON: CEMENTO-CAL-ARENA 1:1:10 ESPESOR PROM DE 1.2 cm.	M2	9.40	13,172.12	123,817.93
TOTAL PARTIDA					227,600.24

2.4 MUROS DE CONCRETO

235	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MUROS DE CONCRETO	TON	.24	1,493,034.71	440,189.02
221	CIMBRA DE MADERA EN MUROS DE CONCRETO CONCRETO 10 M2/M3	M2	26.60	16,078.61	610,687.18
231	CONCRETO EN MUESA F'c=280 Kg/cm2 ACR 35 mt(11/2") C-V REV 12-15 cm.	M3	2.25	136,746.44	312,163.99
TOTAL PARTIDA					1,349,346.19
IMPORTE TOTAL					5,270,354.14

PROMOTORA EDHETI S.A. de C.V.

2704EE NDA 2

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

CSACALCO; EDO. DE MEX.

2 MUROS Y CASTILLOS

R E S U M E N

MUROS	(1)	0	3,649,103.96	
CASTILLOS	(2)	0	740,489.75	
MURDE MEDIANERAS	(3)	0	227,490.24	
MURDE DE CONCRETO	(4)	0	1,923,920.19	
			IMPORTE TOTAL	5,400,554.14



FIDUCIARIA EDHET, S.A. de C.V.

270422 HOJA 1

EDIFICIOS DEL VALLE

24. SECCION

COACALCO; EDO. DE MEX.

CATALOGO

3 LOSAS Y TRABES

3.1 LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA

NUM	CONCRETO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
246	CAPERA DE CONCRETO DE 12 x 20 cm. ARMADA CON ARMADIL 12x20-4 CONCRETO F'c=200 kg/cm ²	ML	137.00	10,059.54	1,378,134.96
250	LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE 17 cm DE ESPESOR CON DATA DE COMPRESION DE 4 cm F'c=200 kg/cm ²	M2	131.00	25,362.81	3,322,922.11
				TOTAL PARTIDA	4,705,137.09

3.2 TRABES Y LOSAS MACIZAS

222	CIMBRA DE MADERA EN TRABES 5 USOS CUBIERTA 14.7 M2/M3	M2	4.40	24,216.03	106,550.53
224	CIMBRA DE MADERA EN LOSAS MACIZAS RELACION 20-30 M2/M3	M2	15.00	15,450.56	231,757.54
216	ACERO DE REFUERZO ACABILADO PARA TRABES 9.5 cm (2" 1/2) PRO.	TDM	.38	1,495,154.29	557,134.97
18	MOBILITACION DE MALLA ELECTRODOLOGA EN LOSAS MACIZAS	M2	50.00	2,613.10	130,655.00
232	CONCRETO EN TRABES Y LOSAS F'c=200kg/cm ² ACC 3E m(11/2") R-1 REV 12-15 cm.	M3	1.60	139,049.04	222,910.46
235	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-2 EN LOSA	ML	40.00	2,978.33	119,134.40
234	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-3 EN LOSA	ML	14.00	3,818.46	53,458.72
236	ANCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-4 EN LOSA	ML	116.00	1,261.33	146,642.84
283	ACABADO PULIDO INGRESAL EN LOSA	M2	99.00	778.65	77,086.35
284	ALERONES DE CONCRETO EN "VOLADOS" DE LOSA CUBIERTA	ML	4.70	18,164.22	85,371.65
				TOTAL PARTIDA	1,448,002.54

3.3 ESCALERA

IMPORTE TOTAL 4,183,141.73

PROYECTORA EDHMET, S.A. de C.V.

2704EE HOJA 2

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALEO, EDO. DE MEX.

3 LOSAS Y TRAZES

RESUMEN

LOSA A BASE DE VIGUETA Y PIEDRILLA (1) *	4,705,139.09
TRAZES Y LOSAS MACIZAS (2) *	1,448,672.64
IMPORTE TOTAL	6,153,811.73



FRONTOPIA SEWET; S.A. de C.V.

2704EE MESA 1

ESQUEJE DEL VALLE

2a. SECCION:

COACALCO; EDO. DE MEX.

CATALOGO

5 ALBAÑILERIA Y ACABADOS

5.1 ALBAÑILERIA

IMP	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
245	APARTEADO DE MURO DE BLOQUE PARA BASE DE PINTURA	M2	375.00	1,051.81	394,428.75
248	FIRME DE CONCRETO DE 10 cm. ESPESOR	M2	4.40	10,239.18	45,032.39
257	APARTEADO FINO EN PLAFOND PARA BASE PINTURA	M2	134.00	2,925.72	371,991.84
260	RECUBRIMIENTO DE ATUERO TIPO 4 CUADROS 11x11.4 cm. ARMADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 Y LEONADA DE CEMENTO BLANCO	M2	25.00	28,061.75	701,540.25
TOTAL PARTIDA					1,821,016.23

5.2 ACABADOS

5	PINTURA VINILICA EN INTERIORES Y EXTERIORES EN 2 MANOS	M2	430.00	1,851.70	612,431.00
7	PINTURA DE ESMALTE EN HERRERIA	F2A	24.00	7,291.74	262,143.36
13	IMPERMEABILIZACION EN LOSA CUBIERTA	M2	55.00	11,765.42	444,018.10
TOTAL PARTIDA					1,719,592.46

5.3 MUEBLES DE BARD

IMPORTE TOTAL 3,240,608.69

PROMOTORA SEMET, S.A. de C.V.

277455 HOJA 2

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

S ALBAÑILERIA Y ACABADOS

R E S U M E N

ALBAÑILERIA	(1) \$	1,521,016.23
ACABADOS	(2) \$	1,719,492.46
	IMPORTE TOTAL	3,240,508.69



BOQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

CATALOGO

6 INSTALACIONES Y MUEBLES DE BARRIO

6.1 INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA

NUM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
176	ALIMENTACIONES Y DESAGUES PLATAFORMA DE CIMENTACION	PZA	1.00	306,645.43	306,645.43
179	ALIMENTACIONES Y DESAGUES MUROS PLANTA BAJA	PZA	1.00	204,429.41	204,429.41
180	ALIMENTACIONES Y DESAGUES LOSA 1er. NIVEL	PZA	1.00	408,850.14	408,850.14
181	ALIMENTACIONES Y DESAGUES MUROS 1er. NIVEL	PZA	1.00	204,430.73	204,430.73
182	ALIMENTACIONES Y DESAGUES LOSA 2o. NIVEL	PZA	1.00	408,850.14	408,850.14
183	ALIMENTACIONES Y DESAGUES MUROS 2o. NIVEL	PZA	1.00	204,429.41	204,429.41
184	COLOCACION MUEBLES SANITARIOS	LOTE	1.00	204,429.73	204,429.73
185	PRUEBA Y ENTREGA FINAL	LOTE	1.00	102,214.71	102,214.71
TOTAL PARTIDA					2,944,300.70

INSTALACION ELECTRICA

190	ENTUBADO DE MUROS Y LOSAS	PZA	3.00	144,771.05	440,213.15
191	ALAMBRAO DE MUROS Y LOSAS	PZA	3.00	22,188.22	67,565.78
192	COLOCACION ACCESORIOS	LOTE	1.00	293,642.10	293,642.10
193	PRUEBA Y ENTREGA INSTALACION ELECTRICA	LOTE	1.00	73,325.53	73,325.53
TOTAL PARTIDA					1,467,706.56

6.3 MUEBLES DE BARRIO

103	JUEGO DE BARRIO INCL. MC. LAVADO Y ACCESORIOS	J60	3.00	246,745.06	746,235.18
105	LLAVES DE EMPOTRAR	PZA	6.00	9,617.22	57,703.32
106	REGADERA CROMADA	PZA	3.00	4,357.64	19,103.52
102	CALENTADOR DE 40 LTS SEMIAUTOMATICO	PZA	3.00	151,797.20	455,397.60
101	VINACO DE 700 LTS DE FIBRA DE VIDRIO	PZA	2.00	205,320.77	410,641.54
107	LAVADERO DE 48x60 cm DE CEMENTO	PZA	3.00	20,126.45	60,379.37
108	FREGADERO CON ESCURRIDERO PORCELANIZADO DE 65 CM.	PZA	3.00	84,524.95	253,574.85

TOTAL PARTIDA 2,063,025.48
IMPORTE TOTAL 5,015,132.74

PROMOTORA EDISET, S.A. de C.V.

270488 HOJA 2

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

4 INSTALACIONES Y MUEBLES DE BARO

RESUMEN

INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA (1)	0	2,064,290.70
INSTALACION ELECTRICA (2)	0	1,427,706.52
MUEBLES DE BARO (3)	0	2,005,029.48
IMPORTE TOTAL		5,519,032.74



PROMOTORA EDVST; S.A. de C.V.

210488 H3J4 1

EDIFICIOS DEL VALLE

2a. SECCION

COCALCO; EDO. DE MEX.

CATALOGO

7 CARPINTERIA Y CERRAJERIA

7.1 CARPINTERIA

NEM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	E.U.	IMPORTE
90	PUERTA DE PALISAPIN COLOR BUCINO DE 0.76 x 2.14 m	P2A	57.00	442.79	504,958.11
TOTAL PARTIDA					514,958.11

7.2 CERRAJERIA

114	CHAPA DE PLASTICO MCA. ACME	P2A	9.00	6,899.49	62,095.41
TOTAL PARTIDA					62,095.41
IMPORTE TOTAL					579,053.52



.....
PROMOTORA SEMSTI, S.A. de C.V.
.....

21045E HOJA 2

ESEQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO; EDO. DE MX.
.....

7 CARPINTERIA Y CERRAJERIA

R E S U M E N

CARPINTERIA (1) 0	514,985.11
CERRAJERIA (2) 0	25,855.41
IMPORTE TOTAL	579,865.52



PROMOTORA SEMET, S.A. de C.V.

2104EE N2JA 1

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

CATALOGO

B LIMPIEZA Y VARIOS

B.1 LIMPIEZA

NUM	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
177	LIMPIEZA GENERAL DE OSEA	M2	260.00	594.89	141,312.20
				TOTAL PARTIDA	141,312.20

E.2 VARIOS

17	VELADOR	LOTE	1.00	31,799.69	31,799.69
13	BOSQUEJO	LOTE	1.00	224,825.00	224,825.00
16	RESIDENTE	LOTE	1.00	224,825.00	224,825.00
				TOTAL PARTIDA	321,782.29
				IMPORTE TOTAL	445,165.89

PROMOTORA SERMET, S.A. de C.V.

216488 R33A 2

EDEQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO; EDO. DE MEX.

B LIMPIEZA Y VARIOS

RESUMEN

LIMPIEZA	(1) \$	141,313.26
VARIOS	(21) \$	323,782.35
IMPORTE TOTAL		465,095.61



FRONTERA EDIST; S.A. de C.V.

ZI04PE N03A 1

ESQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO; EDO. DE MEX.

OFEN NUMERIO

I	CONCEPTO	TIPO	UNIDAD	COSTO	FECHA
1	PEDE	BASE	MO JDR	6,000.00	190488
2	OSO	BASE	MO JDR	6,445.00	190488
3	OFICIAL ALBAÑILERIA	BASE	MO JDR	11,445.00	190488
4	OF. ESPECIALIZADO (AZULEJERO)	BASE	MO JDR	11,445.00	190488
5	CARPINTERO OBR. NEGR.	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
6	AYUDANTE CARPINTERO	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
7	OFICIAL FERRERO	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
8	AYUDANTE FERRERO	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
9	OFICIAL PLOMERO	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
10	AYUDANTE PLOMERO	BASE	MO JDR	10,445.00	190488
11	OFICIAL ELECTRICISTA	BASE	MO JDR	11,075.00	200188
12	AYUDANTE ELECTRICISTA	BASE	MO JDR	8,075.00	200188
13	BOVEDADO	BASE	MO LOTE	47,000.00	200188
14	TUBERIAS	BASE	MO LOTE	11,075.00	200188
15	OFICIAL FERRERO	BASE	MO JDR	11,075.00	200188
16	AYUDANTE FERRERO	BASE	MO JDR	7,075.00	200188
17	VELADOR	BASE	MO LOTE	2,445.00	200188
18	RESIDENTE	BASE	MO LOTE	27,075.00	200188
19	CONFER	BASE	MO LOTE	17,075.00	200188
20	COSTAS IMES; INFOAVIT; ETC.	BASE	MO LOTE	3,210,000.00	190488
21	CARPETILLA LAJA MOEDA (LANTA NEUMATICA)	BASE	MO F24	110,000.00	190488
22	PLA CUBIERTA	BASE	MO F24	10,000.00	190488
23	PLA COA PAVES	BASE	MO F24	20,000.00	190488
24	PLA META-ICU	BASE	MO F24	4,000.00	200188
26	ARMADURA PARA CASTILLO TIPO ARANIL DE 12x12-4	BASE	MO MC	2,000.00	190488
27	ARMADURA PARA CASTILLO TIPO ARANIL DE 12x12-3	BASE	MO MC	1,800.00	190488
28	ARANIL 60 DE 5/16"	BASE	MO M.	700.00	190488
31	CAJONERA	BASE	MO TOR	80,000.00	200188
32	CEMENTO BLANCO	BASE	MO TOR	100,000.00	190488
33	CEMENTO ROJAL	BASE	MO TOR	130,000.00	190488
34	CONCRETO	BASE	MO TOR	100,000.00	200188
35	ARM. PARA CONSTRUCCION:	BASE	MO M3	15.00	190488
37	ARM. LINEA DE MIRA	BASE	MO M3	10,000.00	190488
38	ARM. DE MIRA 36.0 mm (3/4")	BASE	MO M3	10,000.00	190488
39	ARM. DE MIRA 36.0 mm (1 1/2")	BASE	MO M3	10,000.00	190488
40	PLASTICO CAL. 600 EN ROLLO	BASE	MO M3	5,000.00	200188
41	TERCIOTE	BASE	MO M3	2,000.00	200188
42	PLATE DE CASCAJO INCL. LLENADO	BASE	MO FLETE	3,000.00	200188
44	EXTRACCION CASCAJO FUERA DE LA OSEA	BASE	MO LOTE	20,000.00	200188
45	ACRILE	BASE	MO LI	1,000.00	190488
47	CECEL IDENTIFICADO	BASE	MO LI	1,000.00	190488
48	BASTIDOR PC CUBIERTA	BASE	MO LI	1,000.00	190488
51	CONCRETO	BASE	MO M3	1,000.00	190488
52	BARROTE 1 1/2" x 4"	BASE	MO FT	1,000.00	200188
53	BARROTE 2" x 2"	BASE	MO FT	1,000.00	200188
54	BARROTE 2" x 4"	BASE	MO FT	1,000.00	200188

BOQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

ORDEN NUMERICO

C	CONCEPTO	TIPO	UNIDAD	COSTO	FECHA
54	BARROTE DE PRIMERA 1 1/2" x 4"	BASE MA	PT	2,312.00	200466
55	CUELA 1" x 2"	BASE MA	PT	1,141.00	210466
56	CUELA 1" x 4"	BASE MA	PT	1,141.00	200466
57	FOEN 4" x 4"	BASE MA	PT	2,312.00	200466
58	TABLON 1 1/2" x 12"	BASE MA	PT	2,312.00	210466
59	KOJA DE TRIFLAY CAMERA DE 1.22 m x 2.44 m x 14 mm ESPESOR	BASE MA	M2	19,183.00	200466
61	BRANCO DE MARFIL 0 BRUNO	BASE MA	KG	65.00	210466
62	BRANCO DE MARFIL 0 FINO	BASE MA	KG	65.00	210466
63	ASERRIN	BASE MA	KG	65.00	210466
64	ANADICO TIPO CASALLETE CON TACLOS	BASE MA	KG	75.00	200466
65	TERRE PARA COLADO COLUMNAS	BASE MA	PT	95.00	200466
66	YESO "AMPRAC"	BASE MA	PT	95.00	200466
67	TIRUL RUSTICO EN PLAFONES	BASE MA	M2	104,346.00	210466
70	CLAVO DE 2 1/2" Y 3 1/2"	BASE MA	KG	1,545.00	200466
71	ALAMBRE RECIBIDO No. 16	BASE MA	KG	1,545.00	200466
72	ALAMBRE 6.4 mm (1/4")	BASE MA	TON	1,072,261.00	200466
73	MALLA ELECTRODOLADA 6-6/10-10	BASE MA	M2	1,620.00	210466
74	ACERO DE REFUERZO 9.5 mm (3/8")	BASE MA	TON	1,082,176.00	200466
76	ESCALERILLA PARA REFUERZO MUDO	BASE MA	TON	1,082,176.00	200466
78	APIME Y COMPACTADO DE TERRENO NATURAL	BASE MA	ML	214.00	200466
79	ADMINISTRACION Y COMPACTACION DE TEPETATE EN 30 cm; 2 CAPAS	BASE MA	M2	6,015.00	040288
85	BLOCK HUECO TIPO INTERMEDIO DE 12x20x40 cm	BASE MA	PZA	361.00	200466
86	BLOCK HUECO TIPO INTERMEDIO DE 18x20x40 cm	BASE MA	PZA	369.00	071287
87	LOSETA VINILICA DE 1.4 m2 ESPESOR	BASE MA	M2	1,024.00	030287
88	IMPERMEABILIZACION EN LOSA CUBIERTA	BASE MA	M2	6,854.00	210466
89	AZULEJO TIPO 4 CUADROS DE COLORES	BASE MA	M2	42,747.00	210466
90	PUERTA PATIO DE SEMIPLATA	BASE MA	PZA	16,176.00	061187
91	ESCALERA PREFABRICADA DE CONCRETO	BASE MA	PZA	161,676.00	161287
92	PUERTA DE ACCESO	BASE MA	PZA	47,447.00	041187
93	PUERTA DE MACOPRIN COLOR ENCINO DE 0.74 x 2.14 m	BASE MA	PZA	43,435.00	210466
94	CONTINUA DE PERFIL TUBULAR	BASE MA	PZA	16,772.00	180186
95	ADMINISTRACION Y COLOCACION DE VIDRIO 3 mm	BASE MA	M2	3,125.71	061187
96	ADMINISTRACION Y COLOCACION VIDRIO TAPIZ	BASE MA	M2	6,442.70	061187
97	PINTURA EN EXTERIORES	BASE MA	M2	1,383.40	061187
98	MARANGAL ESCALERA	BASE MA	PZA	22,577.00	030287
99	TUBO DE CONCRETO DE 15 cm D	BASE MA	PZA	2,485.18	190466
99	ALOS	BASE MA	ROLLO	895.00	200466
97	MARCO PREFABRICADO DE CONCRETO PARA REGISTRO DE 40x20 cm	BASE MA	PZA	2,485.00	190466
99	BASE DE CONCRETO PRECOLADO PARA REGISTRO DE 40x20 cm	BASE MA	PZA	5,900.00	190466

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

COACALCO, EDO. DE MEX.

CUBIEN NUMERICO

#	CONCEPTO	TIPO	UNIDAD	COSTO	FECHA
101	TINACAO DE 700 LTR DE FIBRA DE VIDRIO	BASE	MA PZA	185,252.00	210455
102	CALIBRADOR DE 40 LTR SEMIAUTOMATICO	BASE	MA PZA	124,009.00	210455
103	JUEGO DE BANDO	BASE	MA PZA	184,782.00	210455
	INCL. MEX. LAMAS Y ACCESORIOS	BASE	MA PZA	18,000.00	
104	LAMAS MCA. "ILEA. STD" MOD. VERACRUZ	BASE	MA PZA	20,227.00	201027
105	LAMAS DE BOUTERF	BASE	MA PZA	15,000.00	210455
106	RESERVA CROMADA	BASE	MA PZA	12,409.00	210455
107	LAMPARAS DE 40/24 CM DE CEMENTO	BASE	MA PZA	15,217.00	210455
108	FREGADERO CON ESCURRIDOR PERSONALIZADO DE 85 CM.	BASE	MA PZA	72,526.00	210455
109	ACEROS DE 1 HP MCA. JACUZZI O SIMILAR	BASE	MA PZA	82,179.00	201027
110	ACEROS PARA BARRIO	BASE	MA LOTE	25,000.00	210455
111	PINTURA VINILICA MCA. GUEX	BASE	MA LT	2,125.00	210455
112	PINTURA EMULS. MCA. VELMAR	BASE	MA LT	2,711.00	210455
113	PAPEL MCA. 100 GR	BASE	MA PZA	5,217.00	210455
114	CARPA DE PLASTICO MCA. ACNE	BASE	MA PZA	2,100.00	210455
115	TARJETA 3" ESP. CO. FOLIOSTIRENO	BASE	MA PZA	2,100.00	201027
116	VIGUETA Y BORDILLA DE 17 CM.	BASE	MA PZA	9,748.00	210455
117	HERRAMIENTA MEJOR	BASE	MA PZA	1.00	091027
118	0.10 OBR. + 1.0 PEON	DIRECTO	JOR	12,192.76	201027
119	0.25 OFICIAL + 1.0 PEON	DIRECTO	JOR	16,451.95	201027
120	1.0 OF. CARPINTERO + 1.0 AY. CARP.	DIRECTO	JOR	33,921.31	201027
121	1.0 OFICIAL + 1.0 PEON	DIRECTO	JOR	35,344.17	201027
122	1.0 OF. ESPECIALISTA + 1.0 PEON	DIRECTO	JOR	32,881.82	210455
123	0.5 OF. HERRERO + 1.0 AY. FIER.	DIRECTO	JOR	25,035.61	201027
124	1.0 OF. PLOMERO + 1.0 AY. PLOM.	DIRECTO	JOR	24,745.68	241127
125	1.0 OF. ELECTRICISTA + 1.0 AY. ELECTR.	DIRECTO	JOR	24,508.30	241127
126	1.0 OF. HERRERO + 1.0 AY. HERRERO	DIRECTO	JOR	24,313.45	241127
127	REOVULSOR PARA CONCRETO DE UN SACO MOTOR 8 HP TIPO TRIMPO	MARCA	MA	18,281.67	191027
128	VIERACOR PARA CONCRETO DE GASOLINA 4 HP HORARIO RE			15,935.97	191027
129	FLECHA F. EXTE. E (FICOTER)				
130	LEONADA DE CEMENTO BRIS	DIRECTO	LT	217.37	201027
131	LEONADA DE CEMENTO BLANCO	DIRECTO	LT	149.53	210455
132	FASTA DE CEMENTO BRIS	DIRECTO	LT	202.47	201027
133	FASTA DE CEMENTO BLANCO	DIRECTO	LT	138.09	201027
134	MORTERO CEMENTO ARENA 1:4	DIRECTO	LT	86.81	210455
135	MORTERO CEMENTO ARENA 1:5	DIRECTO	LT	81.81	201027
136	MORTERO CEMENTO ARENA CERNIDA 1:5	DIRECTO	LT	72.20	201027
137	MORTERO CEMENTO CALHUELA ARENA 1:1:1:1	DIRECTO	LT	42.77	201027
138	MEZCLA MORTERO ARENA 1:4	DIRECTO	M3	60,692.04	210455
139	CONCRETO F'c=160 kg/cm2 ASR 38 mm (11/2")	DIRECTO	M3	70,146.81	210455
140	CONCRETO MOPSA REV 12-15 CM.				
141	CONCRETO F'c=200 kg/cm2 ASR 19 mm (3/4")	DIRECTO	M3	87,297.74	201027
142	CEMENTO MOPSA REV 12-15 CM.				
143	CINCHA DE MADERA B. CASTILLOS (5 USOS)	DIRECTO	M2	9,244.01	201027
144	CINCHA DE MADERA B. GALAS	DIRECTO	M2	4,000.00	201027
145	ACERO DE REFUERZO 5.5 mm (3/8")	DIRECTO	TON	1,368,113.94	201027
146	ACERO 4503 kg/cm2				
147	ALUMINIO PARA UN NIVEL	DIRECTO	PZA	265,527.53	201027

PROMOTORA SOWST, S.A. de C.V.

21048E NCJA 5

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

CONCALCO, EDO. DE MEX.

GENEAL NUMERICO

#	CONCEPTO	TIPO	UNIDAD	COSTO	FECHA
220	CIMBRA DE MADERA EN LOSA DE CIMENTACION: CONDICION: 2 M2/M3	DIRECTO	M2	13,895.17	200408
221	CIMBRA DE MADERA EN MUROS DE CONCRETO CONDICION: 18 M2/M3	DIRECTO	M2	13,961.40	200408
222	CIMBRA DE MADERA EN TRABES S USOS CONDICION 16.7 M2/M3	DIRECTO	M2	21,057.42	210408
223	CIMBRA EN CONTRAABRES DE CIMENTACION: CONSERVACION S USOS; 8 M2/M2	DIRECTO	M2	9,231.14	281087
224	CIMBRA DE MADERA EN LOSAS MACTAS	DIRECTO	M2	13,435.29	210408

225	PLANTILLA DE CONCRETO F'c=100 Kg/cm ² EN 10 cm. DE ESPESOR	DIRECTO M2	7,441.21	251087
226	CONCRETO EN CONTRAFRASES Y LOSA DE CIMENTACION: F'c=200 Kg/cm ² ; C-H AGR 38 mm (1 1/2") REV 12-15 cm.	DIRECTO M3	111,197.63	210488
231	CONCRETO EN MUROS F'c=200 Kg/cm ² AGR 38 mm (1 1/2") C-H REV 12-15 cm.	DIRECTO M3	125,450.82	205489
232	CONCRETO EN FRASES Y LOSAS F'c=200 Kg/cm ² AGR 38 mm (1 1/2") R-H REV 12-15 cm.	DIRECTO M3	120,669.04	210490
235	ALCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-2 EN LOSA	DIRECTO ML	2,597.68	210491
236	ALCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-3 EN LOSA	DIRECTO ML	2,320.42	210492
237	CADENA DE CONCRETO DE 20x30 cm ARMADA CON 4Us 3/8"O ESTR 1/4"O A 20 cm	DIRECTO ML	13,824.64	205493
238	ALCLAJE DE CASTILLOS TIPO K-4 EN LOSA	DIRECTO ML	1,094.65	210494
239	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO EN MUROS DE CONCRETO EXTRA BARRIDO	DIRECTO TD:	1,495,164.91	205495
241	MURO DE BLOCK TIPO INTERMEDIO DE 12x20x40 cm. EN 12 cm; JUNTADO CON CEMENTO-CAL-ARENA 1:1:10 ESPESOR PROM DE 1.6 cm.	DIRECTO M2	12,353.09	200496
243	CASTILLO DE CONCRETO F'c=200 Kg/cm ² AGR 38 mm R-H REV 12-15 cm ARMADO CON: 4 Us 3/8"O est 1/4"O A 15 cm.	DIRECTO MT	8,151.70	241187
244	CADENA DE CONCRETO DE 12 x 20 cm. ARMADA CON ANCHIL 12x20-4 CONCRETO F'c=200 Kg/cm ²	DIRECTO ML	8,747.43	210498
247	CADENA DE CONCRETO DE 12x20 cm ARMADA CON ANCHIL 12x12-3 CONCRETO F'c=200 Kg/cm ²	DIRECTO ML	7,254.25	210499
250	LOSA A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA DE 17 cm DE ESPESOR CON CAPA DE COMPRESION DE 4 cm F'c=200 Kg/cm ²	DIRECTO M2	22,664.18	210499
255	YESO "A TALOCMA" EN MUROS CON ESPESOR PROCESADO DE 1.5 cm.	DIRECTO M2	3,555.84	210499
256	BOQUILLA DE YESO	DIRECTO ML	511.55	210499
257	PLAFON DE TIPO: RUSTICO	DIRECTO M2	3,818.71	210499

PROMOTORA SEMAST; S.A. de C.V.

210499 HOJA 6

BOSQUES DEL VALLE

2a. SECCION

CACACALCO; EDO. DE MEX.

ORDEN NUMERICO

I	CONCEPTO	TIPO	UNIDAD	COSTO	FECHA
265	APLAFONADO FINO CON MEZCLA MORTERO ARENA EN ESPESOR PROM 1.5 cm	DIRECTO M2		2,909.77	210499

266	APLACADO 'CON-FITILLO' CON MEZCLA MORTERO ARENA 1:4	DIRECTO M2	1,656.36	210468
268	FIRME DE CONCRETO DE 10 cm. ESPESOR ABR 38 mt(11/2") C-4	DIRECTO M2	8,503.64	210468
270	EXCAVACION TERMINO Y RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION TUBO CONCRETO 15 cm CON MORTERO CEM-ARENA 1:5 (TERRENO TIPO 1 PROFUNDIDAD 1 M)	DIRECTO ML	5,845.70	200455
272	REGISTRO DE 40x60 cm PRECOLADO INCL. EXCAV. PLANTILLA Y RELLENO	DIRECTO PZA	23,059.13	210468
275	TAPA PARA REGISTRO DE 40x60 cm PRECOLADA	DIRECTO PZA	10,327.02	210468
275	ESCALONES DE CONCRETO DE 30x50x10 cm. PRECOLADOS	DIRECTO PZA	3,474.07	030387
280	RECUBRIMIENTO DE AZULEJO TIPO 4 CUADROS 11x11x0.5 cm ASENTADO CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4 Y LECHUGA DE CEMENTO BLANCO	DIRECTO M2	24,401.50	210468
281	BOQUILLA DE AZULEJO BLANCO DE 11x11 cm CON CORTE A 45°; ASENTADO CON MORTERO CEM-ARENA 1:4 DESARROLLO 3.5 cm.	DIRECTO ML	1,465.38	261067
282	BOQUILLA DE APLACADO FINO CON MEZCLA MORTERO ARENA 1:4 DESARROLLO 5 cm.	DIRECTO ML	737.77	210468
283	ACABADO PULIDO INTEGRAL EN LOSA	DIRECTO M2	677.05	210468
284	ALERONES DE CONCRETO EN "VOLADOS" DE LOSA CUEJERTA	DIRECTO ML	15,754.97	210468
285	COLOCACION DE HERPERIA TUBULAR A PLOMO Y NIVEL AMACIZADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:4	DIRECTO M2	1,414.74	030387
286	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTAS INCL. MARCOS	DIRECTO PZA	37,175.12	061167
287	COLOCACION DE ACCESORIOS PARA BARRIDOPOTRABLES AMACIZADOS CON PASTA DE CEMENTO BLANCO	DIRECTO PZA	1,322.16	221057
288	COLOCACION LAVADERO	BASE MA PZA	1,612.64	030387
289	SUMINISTRO Y COLOCACION CHAPAS BARRIDOPOTRABLES Y RECAMARAS	BASE MA PZA	10,556.47	061167
290	DIRECTO M2	3,793.57	260167	

300 ADMINISTRACION Y COLOCACION DE CHAFAL DE ACCESO	BASE NA PZA	13,224.04	061167
305 PINTURA UNILICA EN INTERIORES Y EXTERIORES EN 2 MMOS	DIRECTO M2	1,244.95	210488
306 PINTURA DE ESMALTE EN FERRERIA	DIRECTO PZA	4,257.96	210488

C O N C L U S I O N E S

CONCLUSIONES.

La necesidad de vivienda y obras conexas a ésta derivadas de la presente explosión demográfica han hecho que la Industria de la Construcción se tecnifique, optimice y modernice; al mismo tiempo que haya crecido. es por eso también la necesidad de una estandarización para el fácil manejo de las obras. El presente trabajo es tratar de dar una idea general de algunos conceptos y procedimientos básicos para la construcción y supervisión de obras específicamente de edificación.

Es evidente entonces, en esta Industria la necesidad de varias cosas como son:

- PLANEACION. Si se analiza el promedio de obras catalogadas como "normales" o sea aquellas que no son "super-importantes", se observará que en un porcentaje mínimo de ellas se realizaron bajo una planeación sistematizada. el resto fueron avanzando, en cambio, bajo la dirección más o menos experta del residente.

-TECNIFICARSE. Si observamos también muchas de las obras, especialmente las que estan fuera de la Capital de la República y aún dentro de ella vemos que muchos de los trabajos se siguen asiendo como a principios de siglo. por ejemplo, el movimiento del concreto en muchos lugares se sigue haciendo con bote, es cierto que en muchas ocasiones su costo lo justifica. pero esto sigue siendo falta de técnicas.

-ESTANDARIZACION. Al hacer una comparación entre una Empresa Constructora y otra es notorio el cambio en el manejo de una obras por lo que se ve la necesidad de uniformidad pues facilita

la planeación para siguientes obras.

Estos puntos son los más importantes y no creo que haya un orden específico para mejorar más uno que otro o primero, sino la necesidad es de mejorarlos todos a un mismo tiempo.



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

BIBLIOGRAFIA

- COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACION

Carlos Suárez Salazar

Edit. Limusa.

- ADMINISTRACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS.

Carlos Suárez Salazar.

Edit. Limusa.

- UN CONCEPTO DE PLANEACION DE EMPRESAS.

Russell L. Ackoff.

Edit. Limusa.

- METODOS, PLANEAMIENTO Y EQUIPO DE CONSTRUCCION.

R.L. Peurifoy.

Edit. Diana.

- REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D. F.

Edit. Ediciones Andrade.

- COSTOS Y MATERIALES.

Raúl González Melendez.

Juan B. Peimbert.

- DATOS PRACTICOS DE INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS.

Becerril L. Diego Onésimo.

- INSTALACIONES ELECTRICAS PRACTICAS.

Becerril L. Diego Onésimo.

- TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

G. Baud.

Edit. Blume.

- ORGANIZACION DE OBRAS EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

R.C. Sanson.

Edit. Ediciones Palestra.