

22  
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
" A R A G O N "

CONTROL ADMINISTRATIVO DE  
OBRAS

**TESIS PROFESIONAL**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL  
P R E S E N T A :  
JAIME HUERTA PARRA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

San Juan de Aragón, Edo. de Méx.

1992



**ENEP**  
ARAGON

Escuela Nacional de Estudios Profesionales  
Aragón



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

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

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

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

**INDICE**  
**CONTENIDO.**

	<b>PAG.</b>
I. INTRODUCCION. - - - - -	1
II. DOCUMENTOS OFICIALES EN OBRAS. - - - - -	6
II.1 ACTAS DE JUNTAS. - - - - -	8
II.2 BITACORA. - - - - -	18
II.3 OFICIOS. - - - - -	27
III. CUANTIFICACION Y ESTIMACIONES. - - - - -	29
III.1 CATALOGO DE CONCEPTOS. - - - - -	34
III.2 NUMEROS GENERADORES. - - - - -	57
III.3 ESTIMACIONES. - - - - -	89
III.3.1 Requisitos Generales de Estimación. - - - - -	89
III.3.2 Tipos de Estimaciones. - - - - -	93
III.3.3 Enfoques de las Estimaciones. - - - - -	94
III.3.4 Formulación de las Estimaciones. - - - - -	97
III.3.5 Formatos de Estimaciones. - - - - -	105
III.3.6 Relación de Envío. - - - - -	109
III.3.7 Orden de Construcción. - - - - -	110
III.3.8 Instructivo para la formulación y aplicación de Cédula de Corrección de Estimación de Obra. - - - - -	111
III.3.9 Formato de Cédula de Corrección de Estima- ciones de Obra. - - - - -	117
III.3.10 Control de Estimaciones. - - - - -	118
III.3.11 Informe de Estimaciones. - - - - -	134
III.3.12 Acta de Recepción. - - - - -	140
III.3.13 Modelo del Estado Contable. - - - - -	143
III.3.14 Carta Finiquito. - - - - -	144
III.3.15 Constancia de Envío de Planos Actualizados. - - - - -	145
III.3.16 Constancia de Entrega de Planos. - - - - -	146

**INDICE  
CONTENIDO .**

**PAG.**

III.3.17	Relación de Circulares referentes a Estimaciones, Finiquitos y Documentos que las integran en un determinado tiempo. - - - -	147
IV.	CONTROL DE COSTO. - - - - -	148
IV.1	CONTROL DE TIEMPO. - - - - -	150
IV.1.2	El Método de la Ruta Crítica. - - - - -	151
IV.1.3	Cálculo de los Tiempos. - - - - -	160
IV.1.4	Determinación de la Ruta Crítica. - - - - -	164
IV.1.5	Holguras. - - - - -	165
IV.1.6	Diagrama de Barras. - - - - -	168
IV.1.7	Asignación de Recursos. - - - - -	172
IV.1.8	Compresión de Redes. - - - - -	182
IV.2	CONTROL DEL ALMACEN. - - - - -	193
IV.2.1	Generalidades. - - - - -	197
IV.2.2	Areas de Almacenamiento y Bodegas. - - - - -	199
IV.2.3	Catálogo de Almacén. - - - - -	200
IV.2.4	Entradas de Almacén. - - - - -	203
IV.2.5	Salidas de Almacén. - - - - -	205
IV.2.6	Artículos en Consignación. - - - - -	210
IV.2.7	Artículos en Custodia. - - - - -	211
IV.2.8	Emisión y Control de Resguardos. - - - - -	213
IV.2.9	Integración de Kárdex. - - - - -	215
IV.2.10	Inventarios Físicos. - - - - -	215
IV.2.11	Conservación de Mobiliario y Equipo. - - - - -	218
IV.2.12	Control de Desperdicio. - - - - -	219
IV.2.13	Contabilización de Movimientos de Almacén. - - -	220

**INDICE  
CONTENIDO.**

	<b>PAG.</b>
<b>IV.3 CONTROL DE RECURSOS.</b> - - - - -	<b>224</b>
IV.3.1 Ingresos por Obras en Administración. - - - - -	224
IV.3.2 Ingresos por Obras a Precios Unitarios. - - - - -	228
IV.3.3 Ingresos por Obras a Precio Alzado. - - - - -	236
IV.3.4 Control Complementario de Egresos. - - - - -	243
IV.3.5 Control de Gastos Indirectos de Obra. - - - - -	244
IV.3.6 Control de Mano de Obra. - - - - -	246
IV.3.7 Prestaciones, Derechos y Obligaciones de la Mano de Obra. - - - - -	252
IV.3.8 Materiales. - - - - -	256
IV.3.9 Control en Obras. - - - - -	262
<b>V. CONCLUSIONES.</b> - - - - -	<b>277</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.</b> - - - - -	<b>279</b>

No hay un principio, ni tampoco existe un fin,  
sólo es: **Cuestión de enfoques.**

**J.H.P.**

CAPITULO I  
INTRODUCCION

El presente tema de Tesis surge de la siguiente duda:  
¿Cómo poder llevar a cabo la Administración de las Obras?; por lo que se propone el siguiente tema:

"CONTROL ADMINISTRATIVO DE OBRAS"

Para el desarrollo de dicho Tema, me apoyé en las materias de Construcción, Administración de Empresas de Ingeniería y material didáctico, de cursos impartidos por el Colegio de Ingenieros Civiles de México y por el I.M.S.S., tratando de satisfacer de la manera más amplia esa duda, se procede a dar un antecedente de la Ingeniería Civil, para que posteriormente nos adentremos al desarrollo del tema.

Dentro de los campos en la profesión del Ingeniero Civil, ocupa un lugar preponderante la Construcción. Consiste la Construcción en la realización de una Obra, combinando materiales, obra de mano y maquinaria con objeto de producir dicha obra de tal manera, que satisfaga una necesidad normalmente colectiva, y que cumpla con las condiciones planteadas por el diseñador, entre las que se encuentra con primordial importancia la seguridad.

A lo largo de la ejecución debemos revisar que nuestro esfuerzo nos vaya llevando a la obra terminada, tal y como lo concebimos. Es fácil comprender que nos conviene esperar al fin de la obra para revisar si ésta coincide con la diseñada y si muestra planeación se cumplió; esto es, si las cantidades y calidades que calculamos usar de nuestros recursos, realmente fueron las utilizadas, si algo falla; lo planeado no coincidirá con lo ejecutado, así se puede decir que no existe un control en dicha Obra.

Representación de: La Construcción y sus controles.



CONTROL ADMINISTRATIVO DE OBRAS: Es el tema tratado en esta Tesis; dicho control se lleva a cabo a través de documentos que, se manejan dentro y fuera de la Obra.

Es por eso que el tema quedará dividido en tres capítulos; los cuales serán subdivididos en incisos para tratar cada capítulo con mayor detenimiento y así poderemos enterar de la manera en que se lleva a cabo este control.

Primeramente nos enfocaremos al capítulo de:

DOCUMENTOS OFICIALES EN OBRA

Reciben este nombre de Documentos Oficiales, debido a su contenido de información tan importante para el control de una Obra; siendo de suma importancia que dichos documentos se protejan dentro de un archivero, principalmente metálico.

Dentro de estos documentos oficiales, se encuentran:

LAS ACTAS DE JUNTAS. Son los documentos que se originan de las Juntas llevadas a cabo durante el transcurso de la Obra, dichas Juntas ayudan a aclarar dudas e incertidumbres de los Supervisores y Contratistas de la Obra; son llevadas a cabo por el Gerente del Proyecto y los motivos pueden ser: Informativa, para toma de decisiones, para entrenamiento ó de coordinación, después de la Junta se procede a llenar la Minuta, que es el documento en el cual se asienta el objetivo de la Junta, firmado por los participantes.

LA BITÁCORA. Este documento es de suma importancia dentro y fuera de la Obra, debido a que en ella se encuentra el diario de la Obra, es decir en este documento se registran acontecimientos internos y externos, buenos y malos que afectan a la Obra durante el proceso constructivo. Tal es la importancia de la bitácora; que si se lleva bien registrada, sirve como evidencia en el caso de surgir algún desacuerdo con las autoridades. Además del contenido, lo que caracteriza a la bitácora es, el ser un medio de comunicación Constructora/Supervisión, ahí se autorizan ó se prohíben cambios al proyecto.

Dentro de la Obra; se manejan dos tipos de Bitácoras:

Bitácora de Dirección: La lleva el Gerente del Proyecto ó Superintendente de Área.

Bitácora de Supervisión: La lleva el Supervisor de la Obra.

LOS OFICIOS: Los Oficios son la correspondencia que se origina en el desarrollo de la Obra y reciben este nombre, por su contenido oficial, dentro del proceso constructivo.

Las Cartas. Son otro medio de correspondencia que no es oficial y las cuales pueden ser locales ó foráneas, dependiendo de los requerimientos surgidos en el momento.

#### CUANTIFICACION Y ESTIMACIONES

En este capítulo nos adentraremos al proceso constructivo verificando el avance de Obra ejecutada por el Contratista, de ahí el nombre de Cuantificación de Obras, y el de las Estimaciones, quees la manera de demostrar un trabajo realizado, el uso de las Estimaciones puede tener varios enfoques, por ejemplo para llevar un Control, para Finiquitar ó Cobrar una Obra.

Para iniciar este capítulo conoceremos:

CATALOGO DE CONCEPTOS. Este documento es el que nos muestra los Precios Unitarios de las actividades que hemos realizado en una Obra determinada.

**LOS GENERADORES.** Son el acervo de datos procedentes del campo y correspondientes a todas las mediciones efectuadas en cada frente y cada concepto de Obra para poder llevar a cabo la cubicación de la Obra Ejecutada.

**LAS ESTIMACIONES.** Son los volúmenes de Obra ejecutada por el Contratista y como se mencionó anteriormente, las estimaciones tienen varios usos dependiendo del fin deseado por el Gerente ó por el Contratista de la Obra.

**NOTA:** Se dará la mayor información posible sobre estos documentos, los cuales son de gran importancia en la cuantificación.

#### CONTROL DE COSTO

En este capítulo nos adentraremos al aspecto contable debido a los documentos que se manejan, como son, Estados de Cuenta, Estimación de Liquidación, Resúmenes de Activo, Recibos, etc.

Como se podrá observar el manejo de dichos documentos es de importancia tanto para la Constructora, como para la Dependencia a la que se le esté trabajando.

La importancia se debe al manejo de conceptos que de manera directa ó indirecta, producen un Costo en la Obra.

Estos conceptos son: El Tiempo, El Almacén, y los Recursos.

**CONTROL DEL TIEMPO.** Este control se llevará a cabo utilizando el método, ya conocido por varios; éste método es el de la Ruta Crítica, el cual nos dará a conocer el tiempo de ejecución más probable, como se verá si se reduce el tiempo el costo se incrementa y el rendimiento de la Mano de Obra disminuye, por lo que se deberá de calcular el tiempo óptimo para la realización de una Obra.

**CONTROL DEL AMACEN.** Deberá tenerse cuidado en el control del almacén debido a que si se sobrealmacena, se puede provocar inmovilidad económica

y si se subalmacena produce atrasos en la Obra.

Por este motivo se deberá tratar de no llegar a los extremos y, estos de penderán de la persona encargada de este departamento. Para el manejo de la información, se utilizarán documentos que amparen lo escrito en di chos documentos, los cuales proporcionarán información veraz y oportuna de las existencias ó requisiciones del almacén, en el momento en que se le requiera.

CONTROL DE RECURSOS. Se les llama recursos a los Ingresos y Egresos de una Empresa, como se verá los Ingresos, son de una manera más fácil de ad ministrar, pero los Egresos, que es el capital que sale de una Empresa, deberá tenerse mucho cuidado, porque un mal manejo de estos, puede ocasio nar grandes conflictos económicos como: Inmovilidad Económica ó incluso se podría llegar a la quiebra de una Empresa.

Es por eso que en este capítulo se verá la manera Contable de, como mante nor un equilibrio económico de la Empresa, para que ésta se encuentre en la mejor de las disponibilidades para ofrecer sus servicios a quien lo so licite.

**El sabio se considera ignorante, cuando se dá cuenta  
que no sabe nada.**

**El ignorante se considera sabio, cuando se dá cuenta  
que no sabe nada.**

**J.H.P.**

CAPITULO II  
DOCUMENTOS OFICIALES EN OBRA

Hay dos tipos de documentos que deben existir en la Obra y que por su importancia deberán estar debidamente protegidos, recomendándose que sea una copia clara y precisa del original ó de la copia que haya sido entregada a las partes interesadas. Los originales y/o copias autógrafas, deberán estar en el archivo general y desde luego no menos protegidas que las anteriores contra todo riesgo, estos dos tipos de documentos son:

OFICIALES

Estos se refieren a los documentos de trámite ante las autoridades del ramo que entre otros podrán ser en copia:

- a) Un juego completo de planos aprobados.
- b) Licencia, permiso y/o autorización para la ejecución de obra.
- c) Oficios de autorización de todas aquellas que lo ameriten por separado de la Licencia de Construcción.
- d) Ejemplar de especificaciones aprobadas.
- e) Controles de campo y cualitativos en todos los aspectos que lo amerite la Obra.
- f) Oficios de solicitud de algunos aspectos de la Obra que se encuentren en trámite.
- g) Comprobantes de pago relativos a la Obra.
- h) Escritura de pertenencia debidamente registrada.
- i) Bitácora de registro de Obra debidamente autorizada y sellada por las autoridades del ramo, de acuerdo con los requerimientos del Reglamento de Construcciones.

INTERIOS

Estos se refieren a los documentos protocolizados de trámite entre el Propietario y el Contratista, relativos a la Obra que se ejecuta, que entre otros podrán ser:

- a) Un juego completo de los planos y datos que integran el proyecto.
- b) Juego de especificaciones relativas a la Obra.
- c) Copia autógrafa del Contrato de Obra.
- d) Bitácora interna de registro de disposiciones y observaciones en Obra de acuerdo con los términos registrados en Contrato.
- e) Programa actualizado de avance de Obra.
- f) Copias de documentación referente a reclamaciones y/o controversias.
- g) Control de modificaciones.

Los documentos mencionados no son más que un ejemplo a nivel de lo que más frecuentemente se maneja, pero más adelante podrá observarse que en el archivo existen otros renglones de no menor importancia como son: por ejemplo, el tipo de Bitácoras en operación, documentos de la época de licitación, etc., cuyo manejo y cuidado se describe en detalle.

## II.1 ACTAS DE JUNTAS

Una Junta debidamente planeada y enfocada a conseguir un objetivo, es el medio más rápido y seguro para transmitir los términos de lo requerido a un grupo de individuos. Esta actividad sin la modulación adecuada puede ser ó muy larga ó muy complicada, ó muy frecuente, desvirtuando la importancia y éxito de lo que se pretende. Las Juntas podrán ser de diferente carácter, por ejemplo:

- a) Informativa.
- b) Para toma de decisiones.
- c) Para entrenamiento.
- d) De coordinación.

Cualesquiera que sea el enfoque, la Junta se deberá anunciar debidamente y no menos importante serán los resultados obtenidos, los cuales se registrarán en el Acta correspondiente.

A continuación entre otros datos no menos interesantes se delinean las formas de la orden del día sencillo y para uso generalizado, así como el modelo de forma de acta deberá formularse y que estará a cargo del secretario de Actas en funciones.

Las normas más detalladas para proceder en este aspecto, se ilustra en las hojas subsiguientes.

### a) Juntas de Comunicación y Coordinación.

La mayor parte del éxito o fracaso en la construcción de un proyecto, depende de la habilidad del Gerente para coordinar las diferentes entidades involucradas en el mismo. Esta capacidad de coordinación, a su vez depende en buena parte de la comunicación que se establezca en las Juntas de trabajo.

El Gerente de Construcción es el conductor de estas reuniones, de acuerdo con las técnicas que use para conducir las, podrá o no lograr sus objeti -

vos. Para ello es indispensable planear las Juntas.

Una Junta es el medio más rápido y seguro de transmitir información a un grupo de individuos; puede ahorrar al Gerente de Construcción mucho tiempo que se desperdiciaría en el envío y la contestación de numerosos memoranda y oficios. Una Junta puede reducir las tensiones y resolver los conflictos entre diferentes individuos; quizá lo más importante es que en una Junta se puede aprovechar y reunir el pensamiento y los conocimientos de muchos individuos, para lograr la mejor solución a los problemas que se presentan.

A menudo se pasa por alto el elemento de motivación que puede resultar de una Junta. Hay claras indicaciones de que las Juntas tienden a crear actitudes de solidaridad entre los participantes y otros beneficios psicológicos.

A pesar de sus beneficios potenciales, las Juntas tienden a ser demasiado largas ó demasiado complicadas ó demasiado frecuentes. Las razones para que muchas de ellas no tengan éxito pueden ser dos:

- a) La Junta nunca debería haberse llevado a cabo.
- b) La Junta era necesaria, pero no se llevó a cabo en forma adecuada.

Se deduce que el Gerente de Construcción puede obtener beneficio de las Juntas identificando aquellas que son necesarias y tomando medidas para asegurar que la Junta se realice de tal manera que logre su objetivo.

b) Conducción de las negociaciones.

Cualesquiera que sean las tácticas empleadas durante las negociaciones, será oportuno considerar algunas sugerencias hechas por negociadores con experiencia para suavizar las conversaciones:

- Evite los insultos sùtiles.

Sí se describe una contra-oferta como justa y generosa, el oponente puede atribuir a tales palabras la insinuación de que él es injusto y codicioso.

Deberá observarse en todo momento las reacciones y abstenerse de utilizar frases ó términos que provoquen irritación.

- Vigile la representación de sus argumentos.  
El modo de formular una pregunta ó hacer un comentario puede tener -- consecuencias muy diversas.  
Si una parte está en desacuerdo con su oponente, pero desea obtener un progreso en la negociación, el comentario.  
¿Puedo hacer una observación que quizás nos ayude a solucionar el problema?, logrará mejores resultados que "Usted está equivocado, por -- que..."
- Deberá limitarse las razones.  
No debe creerse que una larga lista de razones para respaldar una oposición hará el caso más convincente. Mientras mayor sea el número de razones que deba escuchar su oponente, mayores serán las probabilidades de socavarlas o de encauzar la negociación hacia tópicos improcedentes. Deberá limitarse los argumentos a los puntos más fuertes de que se dispone.
- Hay que resumir periódicamente.  
Cada cierto tiempo deberá recapitularse los temas tratados, delinear nuevamente su oposición y la de su oponente. Los negociadores expertos evitan este tipo de resumen porque tiende a enfocar atención en zonas de desavenencia, pero los negociadores avezados comprenden que las aclaraciones permiten enfocar los temas con mayor claridad y dar mayor ímpetu a las conservaciones.
- Evoque sentimientos.  
Siempre existe un elemento emotivo en las negociaciones su utilidad es innegable, al aproximarse al cierre de las negociaciones, cuando conviene estar seguro de su oponente. ¿Cuán comprometido se siente él?, ¿Cuán deseoso está de cumplir con lo pactado?, ¿Hasta dónde es digno de confianza?.

- Sepa cuándo debe detenerse.

Esto afirma Nierenberg "es una de las primeras lecciones que el negociador debe aprender". No importa cuán fuerte sea su posición, nunca fuerce a su adversario hacia un rincón, pues su irritación puede traducirse en actos irracionales, inclusive en contra de sus propios intereses, e inutilizar todo lo logrado hasta entonces.

Asegúrese de dejar siempre una vía que permita conservar la dignidad a su contendiente y cerciórese de que él obtenga cierto provecho de la negociación. "Comencemos recordando que la cortesía no es signo de debilidad y que la sinceridad se halla siempre sujeta a demostración, no negociemos jamás dominados por el temor, pero no tenemos jamás al negociar".

c) La reunión bien planeada.

- Las ventajas de una reunión.
- Fijar objetivos claros.
- Crear un ambiente positivo.
- Asumir funciones correctas.
- Determinar la responsabilidad por la adopción de decisiones.
- Sintetizar los resultados de la reunión.
- Esta reunión, ¿es necesaria?.
- Cuándo convocar una reunión.
- Cuándo no convocar una reunión.
- Quiénes deben participar.
- Reuniones formales.
- La reunión para resolver problemas.
- La reunión para adoptar decisiones.
- La reunión de creación.
- La reunión de información.
- La reunión de tipo combinado.
- Cifras ideales de asistencia.
- La planificación y la confección del orden del día.
- La preparación de Minutas de la reunión.
- Modelos de Minutas.
- Análisis posterior a la reunión.

d) Cómo mejorar su capacidad de dirigir reuniones y participar en ellas.

- Deberes del Director de la reunión.
- Las técnicas de dirección.
- Cómo ocuparse de las digresiones.
- Cómo ocuparse de los participantes locuaces.
- Cómo ocuparse del miembro no contribuyente.
- Cómo encarar conflictos.
- Escuchar.
- Acentuar los aspectos positivos.
- Aceptar las críticas.
- 17 pasos para una reunión mejor.

e) Cómo obtener resultados de las reuniones no formales.

- El orden del día siempre listo.
- Reuniones no formales en su oficina.
- Los huéspedes en su despacho.
- Las reuniones en despachos de otros.
- Reuniones durante el almuerzo ó la cena.
- La reunión ad-hoc.
- El arte del bombardeo de cerebros.

f) Orden del día sencillo.

Fecha: 31 de octubre de 19 .

De : José Croco.

Fecha de la reunión: 3 de noviembre de 19 .

Lugar: Sala 206

Tema: Nuevo envase de Omnitex.

Duración calculada: Una hora.

Asistentes: Chaffee, Fishbein, Salinger, Benenuto.

Antecedentes: Es posible ahora envasar Omnitex con mayor creatividad a modificaciones en el diseño del producto y a nuevas técnicas de producción.

Razón de la Reunión: La investigación de mercado demuestra que el diseño de empaque actual resulta ineficaz para su exhibición en anaqueles.

Objetivo de la

Reunión: Decidir un nuevo diseño de envase de Omnitex.

g) Modelo de Orden del día para uso generalizado.

Nombre del grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Título de la reunión: \_\_\_\_\_ Hora de comienzo: \_\_\_\_\_  
Convocada por: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Propósito de la reunión: \_\_\_\_\_  
Materiales de antecedentes: \_\_\_\_\_  
Por favor, traiga consigo: \_\_\_\_\_  
Resultados esperados: \_\_\_\_\_  
Director/Presidente: \_\_\_\_\_ Secretario de Actas: \_\_\_\_\_  
Miembros del grupo: \_\_\_\_\_

Orden de los asuntos del temario.

Tiempo asignado.

- |          |       |
|----------|-------|
| 1) _____ | _____ |
| 2) _____ | _____ |
| 3) _____ | _____ |
| 4) _____ | _____ |
| 5) _____ | _____ |

h) Modelo de Formulario para la confección de las Minutas.

MINUTAS

Nombre: \_\_\_\_\_ Título: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

¿Qué ocurrió y cómo:

Decisiones/Acciones por realizar

Etapas siguientes:

Este memorandum contiene mi versión de lo que ocurrió en la reunión de la referencia. Si usted desea corregir un error, agregar algo, consultar la grabación magnetofónica original o recibir una transcripción de la cinta, sírvase llamar a \_\_\_\_\_. Para mayor información acerca de los objetivos de la reunión y quiénes asistieron a ella, véase el Orden del día adjunto.

SECRETARIO DE ACTAS

\_\_\_\_\_

i) Ingredientes de una reunión de éxito.

Antes de la Reunión.

- 1) Planeé la reunión cuidadosamente: ¿Quiénes?, ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Por qué?, ¿Cuántos?.
- 2) Prepare y envíe un Orden del día por adelantado.
- 3) Llegue temprano y prepare la sala de reuniones.

Al comienzo de la Reunión.

- 4) Comience en hora.
- 5) Haga que los participantes se presenten y expongan lo que esperan de la Reunión.
- 6) Defina claramente las funciones respectivas.
- 7) Examine, revise y ordene el Orden del día.
- 8) Fije plazos claros.
- 9) Resuma los puntos de la reunión anterior sobre los que se esperaba determinada acción.

Durante la Reunión.

- 10) Concéntrese en el mismo problema de la misma manera al mismo tiempo.

Al final de la Reunión.

- 11) Determine los puntos que requieren acción: quiénes, qué, cuándo.
- 12) Fije la fecha y lugar de la próxima reunión y formule un Orden del día provisional.
- 13) Evalúe la Reunión.
- 14) Levante la Reunión aguda y positivamente.
- 15) Limpie y arreele la sala como estaba.

Después de la Reunión.

16) Prepare la Minuta.

17) Cumpla la acción complementaria de los puntos examinados y empiece a planear la próxima reunión.

## II.2 BITÁCORAS

**Definición:** Bitácora es una expresión marítima; se refiere a un armario en cuyo interior se coloca la aguja de marear ó navegar. Cuaderno de bitácora en términos marítimos es, un cuaderno donde se registra diariamente el rumbo, la velocidad, manobras y demás acontecimientos relevantes de la navegación. En pocas palabras, bitácora la definimos como un diario de navegación.

### OFICIAL

En la construcción, la bitácora de Obra, es una libreta de pasta gruesa con hojas foleadas, donde se lleva, el diario de la Obra. Este libro debe estar bien definido y debidamente protocolizado por las autoridades del ramo, ya que así lo disponen las leyes del Reglamento de Construcción. Esta sería pues la Bitácora Oficial.

### INTERNA

La costumbre ha establecido que el record más importante del trabajo ejecutado en obra con todas sus variantes, disposiciones, desajustes, cumplimiento e incumplimientos queda asentado en la Bitácora.

En esta debe aparecer un registro completo de todo lo que ocurre en el proyecto, por ejemplo: Fecha de Registro, Clima, Progreso General, Eventos no Usuales, Accidentes, Conferencias Telefónicas, Instrucciones Especiales a el Contratista, Instrucciones especiales del Propietario de la Obra y/o de las oficinas Centrales y/o disposiciones de las Autoridades Gubernamentales; todos estos datos deberán ser cuidadosa y brevemente asentados.

Como podemos ver la Bitácora viene a ser la base de la preparación de reportes y correspondencia. En el caso de controversia con el contratista y hasta llegado el caso nunca descable de litigio, la bitácora suministra la historia y detalles de las circunstancias y debidamente registrada la corte lo admite como evidencia.

Dada la importancia que representa este valioso instrumento de control, a continuación se señala, la información que deberá contener en la hoja de datos:

1 Datos generales de la Obra.

- Nombre del frente.
- Delegación.
- Ubicación.
- Número de Obra.
- Fecha de Inicio y Terminación.

2 Datos del contratista.

- Nombre ó razón social.
- Domicilio.
- Número de teléfono.
- Representante general.
- Representante en Obra.
- Tipo de trabajo contratado.
- Número de contrato.
- Monto de contrato.
- Fecha de contratación.

3 Datos de la supervisora.

- Nombre ó razón social.
- Domicilio.
- Número de teléfono.
- Representante general.
- Representante en Obra.
- Número de contrato.
- Monto de contrato.
- Fecha de contratación.

Como es un documento que forma parte del Contrato, es conveniente que en esta hoja de datos, aparezcan las firmas de los representantes generales de la Contratista y Supervisora, así como de los representantes en Obra, para que ambas empresas se comprometan a cumplir con sus funciones y responsabilidades encomendadas.

Las oficinas de supervisión deben colocarse cerca de la Obra a realizar para poder llevar un mejor control.

Por reglamentación el Libro de Bitácora deberá permanecer en las oficinas de la supervisión, en un lugar visible, sobre una mesa, disponible en los siguientes horarios:

De lunes a viernes de 8:00 hrs a 18:00 hrs.

Los sábados de - - - 8:00 hrs a 15:00 hrs.

Por ningún motivo saldrá la Bitácora de la Obra, excepto en casos especiales como por ejemplo: Para ser fotocopiada alguna de sus páginas.

Las notas que en ella se asienten, es recomendable que de preferencia se efectúen con un bolígrafo de tinta negra indeleble y letra de molde, con la finalidad de evitar confusiones.

En el caso de existir tachaduras, enmendaduras, borrosos, sobreposiciones o adiciones, inmediatamente se cancelará esa nota, mediante otra que diga: La nota número "X" fué cancelada por contener error.

Para esta situación es aconsejable escribir primeramente la nota en el Diario de Obra, ahí si esta permitido hacer modificaciones y correcciones pertinentes y posteriormente, transcribirlas al Libro Bitácora, los asientos que se hagan deberán ser:

Claros, concretos, oportunos y veraces, siendo responsabilidad del - - supervisor el uso de ella se dé y los resultados que de ésta se obtengan.

Generalmente el libro de bitácora trae un original acompañado con dos copias, cuando estas hojas permanezcan llenas, se revisarán que estén firmadas todas las notas y finalmente se retirarán las copias y se entregarán a quienes correspondan, no así el original.

La experiencia acumulada en la ejecución de Obras de gran envergadura han permitido la recopilación de los datos que se consignan en las hojas siguientes; lo descrito en ellas no es teórico ni tentativo, es el resultado del registro de resultados.

c) Bitácora de Obra.

Dirección y supervisión de Obra.

- 1 El propietario, en ejercicio de sus facultades, girará instrucciones a la constructora para la ejecución de los trabajos a través de la supervisión.  
Estas instrucciones están contenidas en planos, especificaciones y programas.
- 2 La supervisión se compromete a que la obra quedará de acuerdo a planos, especificaciones y programas. Para ello queda facultada para dictar las disposiciones a la constructora que conduzcan a la ejecución de los trabajos en los términos señalados.
- 3 Se establece que estas instrucciones serán giradas por escrito y anotadas en la Bitácora de Obra, invariablemente se turnará copia de las notas de Bitácora al Gerente del Proyecto y será entregado al Residente de la Obra de que se trate.  
El Gerente del Proyecto es el único facultado para llevar a cabo las modificaciones a planos, especificaciones y programas. Estas modificaciones serán anotadas en la Bitácora de Dirección y puede originarse por iniciativa del Gerente o a la solicitud de la Supervisión.

La supervisión se compromete a proponer a la Gerencia todas aquellas modificaciones que en alguna forma reducen en beneficio del proyecto.

4 De lo anterior se desprende que existirán dos Bitácoras:

- a) Bitácora de Dirección ó Bitácora "A"
- b) Bitácora de Supervisión ó Bitácora "B"

a) Bitácora de Dirección ó Bitácora "A"

La primera será llevada por el Gerente del Proyecto y contendrá:

- Constancia de entrega de instrucciones generales a la su supervisión contenidas en planos, especificaciones y programas.
- Aprobación de modificaciones a las instrucciones generales, ya sea que hayan sido propuestas por la supervisión u originadas por el Gerente del Proyecto.
- Observación a la supervisión en aquellos casos en que el Gerente del Proyecto lo estime pertinente.

Esta bitácora será llevada por el superintendente por parte del propietario y solamente tendrán validez aquellos libros que éste funcionario haya autorizado.

Tendrán acceso a ella el superintendente por parte del propietario y el supervisor, quienes acreditarán sus firmas en la primera hoja útil del libro.

La custodia de esta bitácora será responsabilidad del superintendente. Existirá una sola bitácora por cada compañía supervisora según la designación de ellas que el Gerente del Proyecto determine.

De cada hoja de este libro se destinará una copia a la su supervisión.

b) Bitácora de Supervisión o "Bitácora "B"

El uso de esta Bitácora quedará sujeto al reglamento que al efecto expida la supervisión y que será aprobada por el Gerente del Proyecto. De cualquier forma en él habrá de estipularse que la primera copia de cada hoja será entregada al propietario representado para estos efectos por el Residente de la Obra.

Este libro se destina para establecer la relación Constructora-Supervisión y en él la supervisión anotará las instrucciones necesarias para que la Obra pueda ejecutarse de acuerdo a las instrucciones del propietario.

Cuando la supervisión gire instrucciones a la Constructora por cualquier otro medio deberá enterar de ellas al superintendente.

La supervisión queda facultada para tomar las decisiones de campo que le permitan el ejercicio de sus funciones. La Obra deberá ser ejecutada en los plazos previstos, con la calidad especificada y tenderá a la máxima economía. La supervisión deberá contar con planos, especificaciones y programas, lo que denominaremos información básica que le será proporcionada por el Gerente del Proyecto y de cada entrega habrá un registro en la Bitácora "A".

Se considera complementario de lo anterior el catálogo de conceptos de obra y sus alcances, para efecto de cuantificaciones.

La supervisión se compromete a estudiar todas aquellas - acciones que redunden en beneficio de la obra. Si los alcances de estas acciones modifican el contenido de la instrucción denominada básica o cualquier otra instrucción particular que

la Gerencia haya dictado, deberá invariablemente recabarse la autorización de ésta.

El compromiso de la supervisión, no modifica por cuenta propia el contenido de la información básica. Si hubiera necesidad de modificarla, deberá contar con la aceptación escrita en Bitácora "A" de la Gerencia, quién será la única facultada para ellos.

Las modificaciones a la información básica para todos aquellos asuntos cuyo alcance sea para una obra específica, deben presentarse para su atención al superintendente.

El Gerente del Proyecto decidirá la aceptación de las proposiciones de la supervisión y podrá a su vez, girar por cuenta propia modificaciones de esa índole cuya implantación queda a cargo de la supervisión siempre y cuando la instrucción haya sido registrada en la Bitácora "A".

- 5 Queda a cargo de la supervisión la cuantificación de volúmenes de Obra ejecutada. Esta cuantificación será semanal y servirá de base para la estimación mensual. Se hará de acuerdo con los catálogos establecidos, los que como ya se dijo forman parte de la información básica.

Las cuantificaciones serán entregadas al superintendente en el día, hora y lugar que éste señale, de acuerdo al programa que al efecto se señale, aceptadas mediante firma por la constructora y avaladas por la supervisión.

Queda a juicio de la supervisión y del Gerente del Proyecto, el establecimiento de otros canales de comunicación, siempre y cuando se haya cumplido la instrucción anterior.

La supervisión se compromete a informar a satisfacción de la Gerencia, todo lo relacionado con cuantificaciones, siempre que se le requiera. Para ello deberá conservar los números generadores y de más documentación que se estime necesario para archivo específico, información que estará a disposición de la Gerencia.

En el caso de que el contratista presentara negligencia en el cumplimiento de los trabajos, el supervisor como responsable directo de la Obra, podrá rescindir el contrato a través del libro de la Bitácora de Obra.

Si por alguna razón causara baja alguno de los representantes en Obra durante los procesos constructivos, los coordinadores de Obra tienen la responsabilidad de anotar en el libro de la Bitácora la nulidad, de la firma del profesionista cesado, posteriormente aparecerá una nota con la nueva firma del sustituto.

A continuación se mencionarán los procedimientos para la elaboración de una nota en el Libro de Bitácora.

- a) Clasificación de la nota.
- b) Descripción del problema.
- c) Ubicación.
- d) Causas que originaron el problema.
- e) Solución solicitada.
- f) Plazo para la solución.
- g) Costo para la ejecución.
- h) Sanciones.
- i) Seguimiento.

d) Cierre de la Bitácora de Obra.

Al finalizar los trabajos de construcción es obligatorio hacer una relación de aquellas notas que quedarán pendientes por solucionar por parte de la contratista de las cuales se optará por seleccionar los de mayor trascendencia con el fin de efectuar las deductivas pertinentes en el finiquito de Obra.

El libro de Bitácora como testimonio que forma parte del contrato de Obra, será entregado a la institución patrocinadora, al concluir los trabajos de construcción.

e) El Diario de Obra.

Es un elemento de apoyo para las labores del Supervisor, en el se anotarán las actividades diarias de la Obra, por ejemplo:

Suministro de diferentes materiales, personal de trabajo, equipo, avances de obra, resultados de laboratorio, inicio y terminación de algún concepto relevante, actualización de programas, informes semanales y especiales, visitas de funcionarios, condiciones climatológicas, recepción de documentos, borradores de notas de bitácora, control de estimaciones, mediciones de procedimientos constructivos, etc.

El Diario de Obra no es un instrumento de mano, únicamente es un auxilio para el control de las diversas actividades, que desarrollará el supervisor en la Obra. Por el contenido de información, el contratista no deberá tener acceso en este Libro por ningún motivo.

Finalmente es recomendable utilizar una libreta por contrato, lo cual permanecerá en la oficina de la Supervisión.

## II.3 OFICIOS

La correspondencia que se origina en el desarrollo de la obra como en los casos anteriores, se divide en Oficial, Interna e Interdepartamental.

### OFICIAL

Es la correspondencia que se origina tanto en la época de licitación como durante el desarrollo de la Obra y que va cubriendo todos los aspectos de requerimientos de las autoridades del ramo; solicitudes de aprobación ó modificaciones, propuestas al proyecto, requerimientos de servicio de inspección, envío de planos para su registro y/o aprobación, solicitudes de recepción de obra, etc.

### INTERNOS (cartas)

Es la correspondencia que se origina entre el propietario de la Obra y/o su representante a la contratista. No en todos los casos es recomendable usar la correspondencia formal, para asuntos que pueden registrarse en la Bitácora ó que el ambiente creado por el representante del propietario ante el contratista, permita que las instrucciones ó disposiciones dadas se ejecuten de la mejor buena fé.

En proyectos muy grandes es recomendable y esencial reducir el volumen de la correspondencia, salvo varias excepciones:

- a) Que no se esté llevando Bitácora en la Obra.
- b) Que el asunto a tratar sea de una gran relevancia.
- c) Que se requiera que las Oficinas Centrales y/o el propietario esté en conocimiento del asunto a tratar.

### INTERDEPARTAMENTAL (cartas)

#### a) Local

Es la correspondencia que se origina en la comunicación requerida de trámite administrativo en la organización de la empresa en las oficinas de control de obras.

b) Foránea.

Es la correspondencia que circula al exterior, pero confinada a la organización del propietario de la Obra; correspondencia en que son preponderantes los reportes de progreso en la Obra. El representante de la Obra entre otra información y actividades con sus oficinas centrales, prepara reportes que pueden ser diarios, semanales, quincenales, mensuales ó todos en su oportunidad y que son enviados a las Oficinas Centrales. Para mantener al propietario ampliamente informado de los diferentes aspectos de la Obra como son:

- b.1) Estado de avance.
- b.2) Pagos efectuados.
- b.3) Situación de programa en pagos.
- b.4) Pronóstico de necesidades.
- b.5) Otros según requerimientos de la Organización.

La información anterior deberá ser acompañada con las gráficas, cuadros de control, programa, avance fotográfico e información detallada, etc.

**El grado de dificultad de un problema radica,  
en la falta de comprensión del mismo.**

**J.H.P.**

CAPITULO III  
CUANTIFICACION Y ESTIMACIONES

Este capítulo como su nombre lo indica, trata la manera mediante la cual se lleva a cabo la cuantificación de la obra.

Trataremos de definir el término tan usado en el mundo de la construcción como lo es "cuantificación", pues bien la cuantificación es la cantidad de obra realizada.

Las "Estimaciones", reciben el nombre de estimación a la actividad enfocada a la determinación de los parámetros que permiten la ubicación de la obra; con un objetivo bien específico, que es; conocer el costo de la construcción.

La cuantificación se auxilia de dos elementos, que son:

1. Catálogo de conceptos.
2. Números generadores.

1. Catálogo de conceptos:

Es la integración de un número de elementos de obra en que se divide el proyecto respectivo.

2. Números generadores:

Es el acervo de datos procedentes de campo y correspondientes a todas las mediciones efectuadas en cada frente y cada concepto de obra.

Más adelante nos ampliaremos en la definición de estos dos elementos. Cuantificación de Obra.

Objetivo: Medición exacta de trabajos ejecutados para su pago.

**Ámbito de Trabajo.**

- a) Contrato por concurso (público ó privado).
- Especificaciones generales de construcción.
  - Construcción.
  - Unidades de conteo.
  - Cantidades de obra aproximada.
  - Precios por unidad convenios.
  - Importantes parciales y totales.
- b) Contrato por asignación.
- No contiene documentación de origen.
  - Se obtiene durante el período de ejecución de obra.

**Aplicación.**

La cuantificación de los volúmenes es en función directa de los conceptos, unidades y precios unitarios identificados en los catálogos de con curso base y presupuestos adicionales ó complementarios.

La elaboración de los catálogos de conceptos, deben apegarse a las normas y especificaciones de la entidad.

- Ley de obras públicas.
- Reglas para contratación y ejecución de obras públicas y de los servicios relacionados con las mismas.
- Reglamento de la ley de obras públicas.
- Ley de inspección de contratos.

Asimismo, en las normas específicas de cada dependencia de gobierno:

- Proyecto.
- Contrato.
- Normas técnicas de construcción.
- Especificaciones generales de construcción.
- Prontuario del residente de obras.
- Manual de procedimiento para la formulación, revisión, aprobación y pago de las estimaciones por obra ejecutada.

**Desarrollo:**

Los catálogos de conceptos de concurso y los presupuestos, no son más que la integración de un número de elementos ó partidas de obra en que se divide el proyecto respectivo, pero la optimización de los recursos disponibles para estas unidades provoca que se diversifiquen los proyectos; así tenemos el destinado a obra nueva y el de construcción existente que se modifica por remodelación, adaptación ó adecuación, etc., dando como resultado dos "tipos de conceptos".

- Obra Nueva.

La totalidad de los conceptos, incluyendo mano de obra y materiales menores.

- Obra a modificarse.

Conceptos en forma parcial del considerado para obra nueva.

**EJEMPLOS:**

**OBRA NUEVA**

- Piso de loseta de terrazo de 0.30m. x 0.30m. asentado con mortero cemento-arena 1:4 juntado con lechado de cemento blanco, incluye: trazo, cortes, nivelado, pulido y brillado, suministro y colocación.

- Unidad fluorescente de 2 tubos de 40w, de empotrar de 0.30 x 1.22m. con gabinete de lámina negra, calibre 18, equipada con 2 tubos de 45w, reactor y difusor de plástico acrílico suministro y colocación.

**OBRA A MODIFICAR**

- Pulido y brillado de piso de loseta de terrazo, incluye: materiales y mano de obra.

- Suministro y colocación de tubos de 40w, para lámparas fluorescentes de 0.30m. x 1.22 mts.

En este ejemplo podemos ver lo siguiente:

1.- Concepto: Piso de loseta de terrazo.

Partida : Pisos.

2.- Concepto: Colocación de tubos fluorescentes para lámparas.

Partida : Instalación eléctrica.

Así podemos resumir que:

Varios conceptos cubren una partida

Varias partidas cubren un proyecto

NOTA: El conocimiento preciso de uno y otro concepto, involucrando sus alcances, permite en el desarrollo del sistema de cuantificación de obra con una precisión apegada al 100% y sin margen de error.

- a) Manejar acertadamente cada caso particular de proyecto.
- b) Identificar desviaciones ó errores en el uso inadecuado de las especificaciones de conceptos.
- c) Liquidar en forma justa, lo que corresponde por la realización de estos conjuntos de servicios médicos.

Observaciones:

- No incluir desperdicios en la medición de obra.
- No incrementar con abundamientos los materiales en movimiento de terrazas.
- No incrementar materiales para muestreo ó pruebas principalmente en elementos de hormigón.
- Los cargos de los "indirectos" de las empresas no se deberán de cuantificar.
- Hacer la integración de los conceptos de acuerdo a su ejecución, sin caer al desglose por diferencia en el procedimiento constructivo.

Ejemplos:

- a) Estudios e investigaciones.
- b) Campamentos.
- c) Talleres.
- d) Bodegas.
- e) Muebles y equipo.
- f) Fletes.
- g) Gastos de concurso, etc.

No incrementar tiempos muertos ó de inactividad en utilización de equipos de construcción (motoconformadoras) retro-excavadoras, bombas de concreto, bombas para agua, etc.

No incluir la limpieza gruesa por el retiro de materiales sobrantes ó desperdicios por la ejecución de cada trabajo, etc.

### III.1 Catálogo de conceptos.

Para tener una mejor visión del catálogo de conceptos, nos enfocaremos de una manera un poco amplia en este tema, ya que se le considera de gran importancia en la cuantificación de obra, debido a que en ocasiones el concepto de la obra realizada no se encuentra dentro del catálogo por lo que el residente de la obra tendrá que obtener el costo de ese concepto y para esa tarea tendrá que conocer la manera en que se obtiene ese catálogo. Deberá conocer los salarios reales, el rendimiento del personal para una actividad específica el precio y la cantidad de material para cubrir un concepto de obra.

Es por eso que trataremos la manera en que se elabora el catálogo de conceptos.

Trataremos de seguir un orden para esta tarea:

1. Conocer u obtener los factores para salarios reales. (actualizados).
2. Conocer la lista de precios de los materiales.
3. Formación de cuadrillas de trabajo con su respectivo factor para trabajos por destajo.
4. Obtener los costos de las cuadrillas.
5. Obtener los costos de los conceptos.
6. Obtener un resumen de los costos obtenidos tanto para cuadrillas como para concepto.

Como vemos en el 6o. paso, obtendremos nuestro catálogo de conceptos.

#### Estudios de salarios.

Es de gran importancia un estudio de salarios cuidadoso y correcto, ya que los resultados del mismo repercuten directamente en cada uno de los análisis de los conceptos que integran un presupuesto, un error cometi-

do en esta etapa se manifestará a través de todo el presupuesto.

**Obtención de salarios reales.**

Para la obtención en forma racional y ordenada del costo real del jornal para cada trabajador, se propone la siguiente Tabla, la cual para su - cálculo se han considerado salarios base vigentes, en el año de 1991, así como los impuestos y prestaciones que marca la Ley.

Para la elaboración de esta Tabla es necesario explicar el significado de cada una de sus columnas.

Clave: Es el número que se le asigna a cada uno de los oficios que intervienen en los análisis de costos para su identificación codificada.

**Oficio número (of.núm.).-**

Es el número que la comisión nacional de salarios mínimos asigna a cada uno de los diferentes oficios, aquellos en los que no aparezca ningún número, significa que no ha sido considerada esa especialidad por la comisión nacional, de salarios mínimos siendo en cambio, de uso común en la industria de la construcción.

**Fordneo (for.).-**

Esta columna sirve para señalar aquellos oficios que no se localizan en el lugar donde se realiza la obra. Por lo mismo, los que están señalados en esta columna con una x, deberán estar acompañados de su estudio de cargo por concepto de viáticos y ser añadidos dichos cargos al salario real.

**Personal.-**

Es el nombre que se le asigna al trabajador de acuerdo al trabajo que desarrolla.

**Escalafón.-**

Es el factor que resulta de dividir el salario base del trabajador entre el salario mínimo de la misma región.

**Salario base.-**

Es el que asigna la comisión nacional de salarios mínimos a cada una de las especialidades que tiene consideradas, y el que le asigna la industria de la construcción a las que no lo están.

**Factor.-**

Este factor es el que se debe aplicar al salario base para obtener el salario real correspondiente, y ha sido obtenido de la siguiente manera:

SALARIO BASE - Para el cálculo del factor consideraremos el salario base igual a la unidad (1.00).

**Percepción anual.-**

Es lo que perciba realmente el trabajador en un año, es decir el salario base por el número de días del año, si se toma en cuenta que hay un año bisiesto cada cuatro años, quedará:

$$\text{Percepción anual} = 1.00 \times 365.25 = \underline{365.25}$$

**Prima vacacional.-**

Según el artículo 80 de la Ley Federal del Trabajo, "los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento de los salarios correspondientes, durante el período de vacaciones" (Siendo seis días las vacaciones mínimo).

$$\text{Prima vacacional} = 1.00 \times 6 \times 0.25 = \underline{1.50}$$

**Gratificación anual.-**

Según la Ley Federal del Trabajo, en su artículo 87 "Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario cuando menos".

Gratificación anual =  $1.00 \times 15 = \underline{15.00}$

Total devengado anual.-

Es simplemente la suma de los resultados anteriores.

Total devengado anual =  $365.25 + 1.5 + 15.00 = \underline{381.75}$

Cuota IM.S.S.-

Para la Industria de obra Construcción, se definieron los siguientes porcentajes sobre el total devengado:

- Para el peón (salario mínimo) - - - - - = 24.225%
- Para salarios superiores al mínimo - - - - - = 19.725%
- Cuota IMSS, salario mínimo - - - - -  $381.75 \times 0.24225 = 92.48 \%$
- Cuota IMSS, salarios superiores - - -  $381.75 \times 0.19725 = 75.300\%$

Impuesto sobre el total de remuneraciones pagadas.-

Se paga el 1% sobre el total devengado.

Impuestos sobre remuneraciones pagadas, educación =  $381.75 \times 0.01 = \underline{3.81}$

Guarderías IMES.-

Se paga el 1% sobre la percepción anual, es decir, no grava ni prima vacacional ni gratificación anual.

Guardería =  $365.25 \times 0.01 = \underline{3.65}$

Cuota Infonavit.-

A partir del 2o. bimestre de 1982 (marzo-abril, se paga el 5% sobre el salario integrado total devengado), en relación a esta aportación cabe aclarar lo siguiente:

En el Diario Oficial del 26 de octubre de 1972 se dispone que.

"En los análisis de precios unitarios, no deberá figurar el 5% del importe de las percepciones de los trabajadores, que las empresas en su calidad de patrones, están obligadas a aportar al fondo nacional de la vivienda" y establece que:

Las dependencias a que se refiere el artículo 3o. de la Ley de Contratos y Obras Públicas (toda Secretaría, Departamento de estado, De

partamento del D.F., Gobierno de Territorio Federal, organismo público o Empresa de participación estatal, que ordene o encomiende la ejecución de alguna obra pública), deberá hacer saber a los interesados en participar en concursos de obras que de acompañar a sus proposiciones análisis de precios unitarios en los cuales figuren cargos distintos a los establecidos en las citadas bases y normas generales, dichas proposiciones serán desechadas.

En este análisis se incluye el 5% del Infonavit dentro del costo directo, ya que se piensa que esta aportación afecta en forma directa al salario.

Cargo Infonavit =  $381.75 \times 0.05 = 19.09$

**Días laborados.-**

Es la diferencia entre los días de calendario pagados y los días no laborables.

**Días no laborables.**

Domingos	-----	52
1o. Enero	-----	1
5 Febrero	-----	1
21 Marzo	-----	1
1o. Mayo	-----	1
16 Septiembre	-----	1
20 Noviembre	-----	1
1o. Diciembre cada 6 años	-----	0.17
25 Diciembre	-----	1
Días de costumbre	-----	6
Vacaciones mínimas	-----	6
Días de enfermedad	-----	3
Mal tiempo	-----	<u>3</u>
SUMA	-----	77.17

Días pagados - - - - - = 365,25  
 Días laborados - - - - - = 365,25 - 77,17 = 288,08

En base a los datos obtenidos anteriormente podremos calcular los factores de acuerdo a las necesidades ó condiciones que tengamos establecidas.

Factor para el salario mínimo sin el cargo del Infonavit.-

Total devengado - - - - - = 38,75  
 Cuota IMSS - - - - - = 92,58  
 Impuesto sobre remuneraciones pagadas= 3,81  
 Guardería - - - - - = 3,65  
 481,69

Días laborados - - - - - = 288,08  
 Factor - - - - - = 481,69/288,08 = 1,672

Factor para el salario mínimo con el cargo de Infonavit.-

Total devengado - - - - - = 381,75  
 Cuota IMSS - - - - - = 92,48  
 Impuesto sobre remuneraciones pagadas= 3,81  
 Guardería - - - - - = 3,65  
 Cuota Infonavit - - - - - = 19,05  
 500,74

Días laborados - - - - - = 288,08  
 Factor - - - - - = 500,74/288,08 = 1,738

Factor para salarios superiores sin el cargo de Infonavit.-

Total devengado - - - - - = 381,75  
 Cuota IMSS - - - - - = 75,3  
 Impuesto sobre remuneraciones pagadas= 3,81  
 Guardería - - - - - = 3,65  
 464,51

Días laborados - - - - - = 288.08  
 Factor - - - - - = 464.51/288.08 = 1.612

Factor para salarios superiores con el cargo de Infonavit.-

Total devengado - - - - - = 381.75  
 Cuota IMSS - - - - - = 75.30  
 Impuesto sobre remuneraciones pagadas= 3.81  
 Guarderfa - - - - - = 3.65  
 Cuota Infonavit - - - - - = 14.09  
 478.60

Días laborados - - - - - = 288.08  
 Factor - - - - - = 478.60/288.08 = 1.6613

Resumen de factores:

	Con Infonavit	Sin Infonavit
Salario Mínimo - - - -	1.738	1.672
Salarios Superiores -	1.6613	1.612

Como se está indicando en este análisis se está considerando factores con Infonavit.

Salario Real.-

Es el salario que se considera para los análisis de precios y resulta de multiplicar el salario base por el factor correspondiente.

Salario Real= Salario Base x Factor.

Cargo por Viáticos.-

En el caso de los trabajadores que no sean originarios de la localidad en donde se realiza la Obra, es necesario realizar el estudio de cargo por viáticos correspondiente, para tal efecto se ha preparado el formato de la siguiente página.

La columna de salario real + viáticos es la que se utiliza finalmente para los análisis de precios y el factor final se obtiene de dividir esta cantidad entre el salario correspondiente.

#### ESTUDIO DE CARGO POR VIATICOS

Obra - - - - - =  
 Ubicación - - - - - =  
 Superficie aprox. (m2) - - - - - =  
 Propietario - - - - - =  
 Constructor - - - - - =

Personal: - - - - - Lugar de Procedencia: -----  
 Tiempo de permanencia: - - - - - Días laborados: -----

#### Transportación.

( ) Avión ( ) Autobus ( ) Ferrocarril.  
 ( ) Otros.

Costo total del viaje redondo - - - =

Costo por día de permanencia = Costo total del viaje/permanencia.  
 Costo real por día laborado = Costo total del viaje/días laborados.

#### Hospedaje.

Costo diario de hospedaje - - - - - =

Costo total de hospedaje - - = Costo diario x día de permanencia.  
 Costo real de hospedaje por día laborado - Costo total hospedaje/  
 Días laborados.

#### Alimentación.

( ) Desayuno ( ) Comida ( ) Cena.

Desayuno - - - - - =  
 Comida - - - - - =  
 Cena - - - - - =  
 Costo diario de alimentos - =

Costo total de alimentación = Suma diaria alim. x día de permanencia.  
 Costo real de alim. por día laborado - Costo diario alim./Días laborados.

Transportación - - - - - =  
Hospedaje - - - - - =  
Alimentación - - - - - =  
Costo día laborado - - - - - =

TABLA DE SALARIOS

CLAVE	OFICIO	PERSONAL	ESCALAFON SAL.		FACTOR C/INF.	SALARIO C/INF.	FACTOR S/INF.	SAL. REAL S/INFONAVIT
	No.		BASE	BASE				
01-0101-00	S.M.	Peón	1.000	11,700	1.738	20,335	1.672	19,562
01-0102-00		Ayud.Clase B	1.139	13,326	1.6613	22,139	1.612	21,482
01-0103-00		Ayud.Clase A	1.254	14,672	"	24,375	"	23,651
01-0120-00	1	Albañil	1.460	17,082	"	28,378	"	27,536
01-0121-00	8	Carp.O.negra	1.358	15,889	"	26,896	"	25,613
01-0122-00	16	Fierro O.N.	1.406	16,450	"	27,328	"	26,517
01-0127-20	21	Chofer de Ca.	1.494	17,480	"	29,040	"	28,178
01-0102-01		Of.Plomero C.	2.32	27,144	"	45,094	"	43,756
01-0164-00	30	Bodeguero	1.138	15,421	"	25,619	"	24,859
01-0165-00	84	Velador	1.390	15,093	"	25,074	"	24,330
01-0180-00		Cabo	1.539	18,006	"	29,913	"	29,026
01-0181-00		Maestro	3.00	35,100	"	58,312	"	56,581

RELACION DE PRECIOS DE MATERIALES PARA TRABAJOS DE CIMENTACION

Precios de enero de 1991.

<u>M A T E R I A L</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO</u>
- Alambre recocido - - - - -	Kg.	2,263
- Arena - - - - -	M3	35,000
- Calhidra - - - - -	Ton.	187,000
- Cemento gris (normal) - - - - -	Ton.	220,600
- Grava - - - - -	M3	35,000
- Piedra brasa - - - - -	M3	22,684
- Tezontle - - - - -	M3	37,268
- Varilla - - - - -	Ton.	2'712,600

Lista de cuadrillas.

Tabla en la que se muestra el factor que debe aplicarse al costo directo de la mano de obra, para obtener el costo directo del destajo correspondiente.

<u>CUADRILLA</u>	<u>E L E M E N T O</u>	<u>F A C T O R</u>
1	1 Peón - - - - -	0.7879
2	1 Albañil + 1 Peón - - - - -	0.8034
3	1 Carpintero Obra Negra + 1 Ayud. "B"	0.8136
4	1 Fierroero + 1 Ayud. "B" - - - - -	0.8137
5	1 Operador + 7 Peones - - - - -	0.7935
6	1 Maestro + 2 Ayud. "B" - - - - -	0.8137
7	1 Chofer de Camión + 1 Peón - - - - -	0.8038

CLAVE	ESPECIFICACION			UNIDAD: Jornada	RENDIMIENTO:	
01-1001-00	Cuadrilla No. 1			DESTAJAJO: 1b,654		
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
01-0101-00	Peón 1	Jor.	1	20,335	20,335	
01-0180-00	Cabo 1/20	Jor.	0.05	29,913	1,495	
01-0181-00	Mestero 1/60	Jor.	0.016	58,312	933	
				SUMA	22,764	
00-0000-00	Herramienta Menor	t	0.04		911	
				SUMA	911	
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 23,675.00		

CLAVE	ESPECIFICACION			UNIDAD: Jornada	RENDIMIENTO:	
01-1002-00	Cuadrilla No. 2			DESTAJAJO: 44,808		
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
01-0101-00	Peón 1	Jor.	1.00	20,335	20,335	
01-1020-00	Oficial albañil 1	Jor.	1.00	28,378	28,378	
01-0180-00	Cabo 2/20	Jor.	0.100	29,913	2,991	
01-0181-00	Mestero 2/60	Jor.	0.033	58,312	1,924	
				SUMA	2,145	
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 55,773.00		

CLAVE ESPECIFICACION				UNIDAD: Jornada	
01-1003-00 Cuadrilla No. 3				RENDIMIENTO:	
				DESTAJO: 45,205	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-0102-00	Ayudante clase "B" 1	Jor.	1.00	22,139	22,139
01-0121-00	Carpintero Obra negra 1	Jor.	1.00	26,376	26,376
01-0180-00	Cabo 2/20	Jor.	0.10	29,913	2,991
01-0181-00	Maestro 2/60	Jor.	0.033	58,312	<u>1,924</u>
				SUMA	53,430
00-0000-00	Herramienta Menor	%	0.04		<u>2,137</u>
				SUMA	2,137
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 55,567.00	

CLAVE ESPECIFICACION				UNIDAD: Jornada	
01-1004-00 Cuadrilla No. 4				RENDIMIENTO:	
				DESTAJO: 46,020	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-0122-00	Fierrero 1	Jor.	1.00	27,328	27,328
01-0102-00	Ayudante clase "B"1	Jor.	1.00	22,139	22,139
01-0180-00	Cabo 2/20	Jor.	0.10	29,913	2,991
01-0181-00	Maestro 2/60	Jor.	0.033	58,312	<u>1,924</u>
				SUMA	54,382
00-0000-00	Herramienta Menor	%	0.04		<u>2,175</u>
				SUMA	2,175
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 56,557.00	

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	UNIDAD: Jornada	
				RENDIMIENTO:	
01-1005-00	Cuadrilla No. 5			DESTAJOS: 156,068	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-0127-00	Operador 1	Jor.	1	27,053	27,053
01-0101-00	Peón 7	Jor.	7	20,335	142,345
01-0180-00	Cabo 8/20	Jor.	0.40	29,913	11,965
01-0181-00	Maestro 8/60	Jor.	0.133	58,312	7,755
				SUMA	189,118
00-0000-00	Herramienta Menor	%	0.040		7,565
				SUMA	7,565
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 196,683.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	UNIDAD: Jornada	
				RENDIMIENTO:	
01-1015-00	Cuadrilla No. 6			DESTAJOS: 86,817	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-0181-00	Maestro 1	Jor.	1	58,312	58,312
01-0102-00	Ayudante clase "B" 2	Jor.	2	22,139	44,278
				SUMA	102,590
00-0000-00	Herramienta Menor	%	0.04		4,104
				SUMA	4,104
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 106,694.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-1031-00	Cuadrilla No. 7				
				UNIDAD: Jornada	
				RENDIMIENTO:	41,234
				DESTAJO:	41,234
01-0127-20	Chofer camión 1	Jor.	1	29,040	49,040
01-0101-00	Peón 1	Jor.	1	20,335	20,335
01-0181-00	Maestro 2/60	Jor.	0.033	58,312	1,924
				SUMA	51,299
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 51,299.00	

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
03-0701-00	Concreto hecho en Obra F'c=100 kg/m <sup>2</sup> , Resistencia normal agregado máximo 3/4"				
				UNIDAD: M <sup>3</sup>	
				RENDIMIENTO:	18.18 m <sup>3</sup> /d
				DESTAJO:	8,584
02-0300-00	MATERIALES Cemento 0.266+3% de desperdicio.	Ton.	0.273	220,600	60,224
02-0302-00	Arena 0.507+7%	M <sup>3</sup>	0.542	35,000	18,970
02-0302-30	Grava 0.614+7%	M <sup>3</sup>	0.656	35,000	22,960
				SUMA	102,154
MANO DE OBRA					
01-1005-00	Cuadrilla No. 5	Jor.	0.055	196,683	10,818
				SUMA	10,818
MAQUINARIA					
03-0803-00	Revoladora Joper-Kohler 1 saco 8 Hp.	M <sup>3</sup>	1.00	9,843	9,843
				SUMA	9,843
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 122,815	

CLAVE	ESPECIFICACION	UNIDAD:				
03-0705-00	Concreto hecho en obra F'c=200 kg/cm2 Resistencia normal, agregado máximo 3/4"	M3	RENDIMIENTO: 18.18 M3/J			
			DESTAJO: 8,584			
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
MATERIALES						
D2-0300-00	Cemento 0.358+3%	Ton.	0.368	220,600	81,181	
D2-0302-20	Arena 0.497+7%	M3	0.531	35,000	18,585	
D2-0302-30	Grava 0.601+7%	M3	0.643	35,000	22,505	
D2-0302-00	Agua 0.202+25%	M3	0.252	1,000	252	
				SUMA	122,523	
MANO DE OBRA						
01-1005-00	Cuadrilla No. 5	Jor.	0.055	196,683	10,818	
				SUMA	10,818	
MAQUINARIA						
03-0803-00	Revolvedora Joper-Höhler 15 sacos 8 Hp.	M3	1.00	9,843	9,843	
				SUMA	9,843	
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 143,184.00			

CLAVE	ESPECIFICACION	UNIDAD:				
03-0103-00	Mortero Cemento-Arena 1:4	M3	RENDIMIENTO:			
			DESTAJO:			
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE	
D2-0300-00	Cemento 0.420+3%	Ton.	0.432	220,600	95,299	
D2-0302-00	Arena 1.125+7%	M3	1.2030	35,000	42,105	
D2-0302-00	Agua 0.267+25%	M3	0.333	1,000	333	
				SUMA	176,358	
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 137,737.00			

CLAVE	ESPECIFICACION MAQUINARIA	UNIDAD:			
		RENTAMIENTO:			
		DESTINO:			
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
03-0803-00	Tipo de Maquinaria: Revolvedora para concreto Joper-Kohler 1 saco 8 lp.  - Vida útil en horas 4200 - Uso promedio por años en horas 1400 - Vida útil en años 3 - Producción por jornada de 8 hrs. - 12 m3 - Porcentaje para repara- ciones 90				
02-2000-15	Valor de compra 10'000,000 Valor de rescate 0.00				
	<u>CARGOS FIJOS</u>				
02-2000-15	Intereses	%	0.00071	10'000,000	7,100
02-2000-15	Depreciación	%	0.000238	10'000,000	2,380
02-2000-15	Ajuste para reposición	%	0.000145	10'000,000	1,450
0202000-15	Impuestos y seguros y al- macenaje	%	0.00021	10'000,000	210
02-2000-15	Mantenimiento	%	0.000160	10'000,000	1,600
				SUMA	12,740
	<u>CONSUMOS</u>				
02-0950-00	Gasolina nova	Lt	2.4	719	1,704
02-0950-15	Aceite hrio rojo Pemex	Lt	0.0800	4,000	320
				SUMA	2,024
				COSTO HOMARID =	\$ 14,764.00
	Costo por M3 = $\frac{14,764 \times 8}{12}$		<u>9,843.00</u>		

CLAVE	ESPECIFICACION	UNIDAD: M2			
		RENDIMIENTO: 71.43 m2/d			
DESTAJO: 261					
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<u>MANO DE OBRA</u>					
01-1001-00	Cuadrilla No. 1	Jor.	0.0140	23,675	331
				SUMA	331
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 331.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	UNIDAD: M2			
		RENDIMIENTO: 33.33 m2/d			
DESTAJO:					
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<u>MATERIALES</u>					
02-1900-00	Pino de 3ra. duela de 1" x 4"	Pt	0.0140	3,629	54
02-0300-60	Callidra	Tbn.	0.0001	187,000	19
02-1501-40	Carrete de hilo de plástico para trazo.	Pza.	0.0030	8,000	24
02-1503-50	Instrumento para trazo	M2	1	600	600
				SUMA	697
<u>MANO DE OBRA</u>					
01-1019-00	Cuadrilla No. 6	Jor.	0.0030	106,694	320
				SUMA	320
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 1,017.00		

CLAVE 04-0302-00	E S P E C I F I C A C I O N Excavación en o- pas de 0.00 a 1.50 m. de profundidad en mate- rial duro, incluye afines de taludes y fondo.			UNIDAD: M3	
				RENDIMIENTO: 2.60 M3/J	
				DESTAJOS: 7,163	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-1001-00	MANO DE OBRA Cuadrilla No. 1	Jor.	0.384	23,675	9,091
				SUMA	9,091
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 9,091.00		

CLAVE 04-0401-00	E S P E C I F I C A C I O N Traspaleo de 1.0 a 3.00 m.			UNIDAD: M3	
				RENDIMIENTO: 10.53 M3/J	
				DESTAJOS: 1,772	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
01-1001-00	MANO DE OBRA Cuadrilla No. 1	Jor.	0.095	23,675	2,249
				SUMA	2,249
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 2,249.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	UNIDAD: M3	
				RENDIMIENTO: 6.33 M3/J	
				DESTAJO: 2,948	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
<u>MANO DE OERA</u>					
01-1001-00	Cuadrilla No. 1	Jor.	0.158	23,675	<u>3,741</u>
				SUMA	3,741
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 3,741.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	UNIDAD: M3	
				RENDIMIENTO: 6.25 M3/J	
				DESTAJO: 3,072	
CLAVE	CONCEPTO	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
Relleno compactado con pisaón de mano en capas de 20cm. utilizando material producto de la excavación.					
<u>MATERIALES</u>					
02-0302-00	Aguá	M3	0.110	1,000	<u>110</u>
				SUMA	110
<u>MANO DE OERA</u>					
01-1001-00	Cuadrilla No. 1	Jor.	0.160	23,675	<u>3,788</u>
				SUMA	3,788
OBSERVACIONES			COSTO DIRECTO = \$ 3,898.00		

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
04-0511-00	Plantilla de concreto hecho en Obra R.N., agregado máx. 3/4" F'c=100 kg/cm2 de 5 cm. de espesor.				
				UNIDAD: M2	
				RENDIMIENTO: 30.30 M2/J	
				DESTAJAJ: 1,478	
<b>MATERIALES</b>					
03-0701-00	Conc. F'c=100 kg/cm2 R.N. Agreg. Máx. = 3/4"	M3	0.051	122,815	6,264
				SUMA	6,264
<b>MANO DE OBRA</b>					
01-1002-00	Cuadrilla No. 2	Jor.	0.033	55,773	1,840
				SUMA	1,840
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 8,104.00	

CLAVE	ESPECIFICACION	U	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
05-0005-00	Cimientos de mampostería de piedra brasa, asentada con mortero cemento-arena 1:4				
				UNIDAD: M3	
				RENDIMIENTO: 2.60 M3/J	
				DESTAJAJ:	
<b>MATERIALES</b>					
02-0802-70	Piedra brasa	M3	1.60	22,684	36,294
03-0103-00	Mortero cemento-arena 1:4	M3	0.34	187,000	63,580
				SUMA	99,874
<b>MANO DE OBRA</b>					
01-1002-00	Cuadrilla No. 2	Jor.	0.384	55,773	21,417
				SUMA	21,417
OBSERVACIONES				COSTO DIRECTO = \$ 121,291.00	

## RESUMEN DE COSTOS DE CUADRILLAS

<u>C O N C E P T O</u>	<u>U N I D A D</u>	<u>P R E C I O</u>
Cuadrilla No. 1	Jornada	23,675
Cuadrilla No. 2	Jornada	55,773
Cuadrilla No. 3	Jornada	55,567
Cuadrilla No. 4	Jornada	56,557
Cuadrilla No. 5	Jornada	196,683
Cuadrilla No. 6	Jornada	106,694
Cuadrilla No. 7	Jornada	51,299

CATALOGO DE CONCEPTOS CON PRECIOS UNITARIOS.

<u>C O N C E P T O</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>
- Concreto hecho en Obra f'c = 100 kg/cm2 Resistencia normal, agreg. máx. 3/4" - -	M3	122,815
- Concreto hecho en obra f'c = 200 kg/cm2 R.N. agreg. máx. = 3/4" - - - - -	M3	143,184
- Mortero cemento-arena 1:4 - - - - -	M3	137,737
- Uso de revoladora para concreto Joper-Hohler 1 saco 8 Hp. - - - - -	M3	9,843
- Limpieza y desentrañe de terreno - - - -	M2	331
- Trazo y nivelación de terreno - - - - -	M2	1,017
- Excavación en capas de 0.00 a 1.5 m. de prof. en material duro, incluye afine de taludes y fondo. - - - - -	M3	9,091
- Traspaleo de 1.0 a 3.00 m. - - - - -	M3	2,249
- Acarreo en carretilla a 20.00 m. - - - -	M3	3,741
- Relleno compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. utilizando material producto de la excavación. - - - - -	M3	3,898
- Plantilla de concreto hecho en obra R.N. agreg. máx. 3/4" f'c = 100 kg/cm2 de 5 cm. de espesor. - - - - -	M2	8,104
- Cimientos de mampostería de piedra brasa asentada con mortero-cemento-arena 1:4 -	M3	121,291

RECOMENDACIONES:

Cuando se determinan las cantidades de obra ejecutadas, por un solo lado de las partes involucradas se presentan discrepancias e inconformidades: por lo que se recomienda a fin de obviar pérdidas de tiempo, realizar esta medición en forma mancomunada, es decir, entre el representante de la dependencia ó residencia a la que se le esté trabajando y el residente de la empresa, siendo ambos responsables de la cuantificación ante las partes que representan.

El vaciado de ésta medición se realiza sobre formatos de hojas generadoras (Se anexan formatos), apegándose a cierta metodología y bajo criterios básicos de medición.

A continuación se da una definición de los números generadores, para que de esta manera les deno el uso adecuado y por consiguiente obtengamos los mejores beneficios que estos nos proporcionan.

### III.2 Generadores.

Recibe el nombre de Números Generadores ó simplemente Generadores, al acervo de datos procedentes de campo y correspondientes a todas las mediciones efectuadas en cada frente y cada concepto de obra.

Sirve de guía el catálogo de conceptos de Obras, elaborado para tal efecto acorde a la obra programada para el período de que se trate.

Los Números Generadores constituyen el detalle de la Obra realizada, en cuanto a su ubicación física, pero debe hacer también referencia a las especificaciones que nombran dicha actividad y al concepto que la ampara dentro del presupuesto.

Para la elaboración correcta de los números generadores, se debe de seguir las siguientes reglas:

1. Poner el número de la estimación a la que pertenece el Número Generador.
2. Numerar las hojas que integran los Números Generadores.
3. Citar la fecha de elaboración y el período que abarca la obra generada.
4. Citar el nombre de la persona que cuantificó la obra realizada.
5. Hacer referencia a la especificación que normó el desarrollo del concepto.
6. Poner la referencia que dicho concepto tiene en el presupuesto y hacer la descripción del mismo.
7. Hacer referencia a otras estimaciones en que se haya pagado el mismo concepto, para verificar que su paga no se ha duplicado ó bien que no ha dejado de pagarse obra ya realizada.
8. Hacer croquis de localización (si es necesario).
9. Hacer operaciones matemáticas claras.
10. Hacer un resumen de la Obra realizada.

Con los Números Generadores, se lleva a efecto la cubicación y una vez ob-  
tenida esta, se vacían los volúmenes de obra en formas preestablecidas en  
las cuales ya aparecen consignadas tanto los conceptos de obra como sus  
correspondientes precios unitarios, con dos columnas finales, una que co-  
rresponde al importe de cada concepto de obra estimado en ese período, —  
producto de multiplicar el volumen de la obra ejecutada por el Precio Uni-  
tario de Catálogo y la última columna se deja para anotar las observaciones  
que haya lugar en cada concepto de obra, en forma breve y clara pero que  
puede ser recordada para cualquier referencia ó que sirva de antecedente.

Queda a cargo del representante del propietario designar el Staff de super-  
visión, Staff que quedará a cargo de la recolección de los Números Genera-  
dores de todos los frentes en campo, una vez cumplida esta labor se proce-  
derá a la cubicación de la obra, la cual una vez concluida pasará al depar-  
tamento respectivo para su valorización, incluyendo en la remesa el paquete  
debidamente ordenado de los Números Generadores.

En la medida que la valorización se va ejecutando, las operaciones se van  
verificando y a la vez maquinando y revisando, de modo tal que la operación  
del resultado apetecido de concluir esta labor hasta con firma de revisado,  
documentación que pasará a la oficina del representante del propietario,  
para el trámite y dictado de correspondencia de envío; distribución e in-  
formación respectiva.

Si la estimación que está llevando a efecto no corresponde a las estimacio-  
nes de Información Básica que se pasa a las oficinas centrales ó a niveles  
superiores, sino la estimación de obra ejecutada para efecto de pago al  
Contratista y prevista en el contrato, solamente tiene dos variantes en lo  
descrito con anterioridad y que son:

1. Que el Staff de supervisión dependiente del propietario de la obra, se  
coordine con el Staff encargado de estimar, por parte del contratista,  
para que de común acuerdo como antes se sugirió haga acto de presencia  
y estén de acuerdo y de conjunto determinen y registren todos los nú-

meros generadores, cubiquen, valoricen, revisen, maquinen y verifiquen lo maquinado.

2. Cuando la estimación debidamente revisada ha pasado a la oficina del representante del propietario, éste se encargará de correr el trámite de envío para para que la documentación de estimación sea firmada por las partes que se han previsto en el contrato de obra. Una vez concluida esta fase, se hará la distribución acorde a los requerimientos de la organización entre las que cuenta preponderantemente:

- El pago al contratista.
- El archivado del ejemplar correspondiente a este trámite archivado que incluye todos los borradores del cálculo, registro de Generadores, etc., y que frecuentemente tienen que consultarse, bien sea para.
  - a) Referencia de la siguiente estimación.
  - b) Aclaración de cualquier controversia.
  - c) Verificación, ratificación o rectificación de alguna información básica en el momento en que se le requiera.

Sobre los procedimientos, uso, destino, importancia, etc., de los Números Generadores, hablaremos a continuación, tratando de ampliar en lo máximo posible éste aspecto, por considerarlo como una operación de control delicada.

"APLICACION DE CRITERIOS BASICOS  
DE MEDICION EN OBRA CIVIL E INSTALACIONES"

<u>Formato No.</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>ALCANCES</u>
1	Generadora para cuantificar acero de refuerzo.	Se cuantifican por tonelada, descontando recubrimientos y no considerar ganchos, traslapes, silletas y alambre recocido núm. 18. Los anclajes extremos de elementos estructurales deberán ser <u>cuantificados</u> , cuando lo indique el plano, así como fierro para amarrar.
2	Generadora para cuantificar cantidades de obra ejecutada.	Para cuantificar todo a que concepto que no tiene generadora específica, como: demoliciones; se cuantifica de acuerdo a unidad pre-establecida, incluyendo acarreo del producto fuera de la obra, referenciada a un levantamiento acotado. Limpieza de terreno: Su unidad es el M <sup>2</sup> cuantificada según <u>área comprendida</u> un metro fuera de ejes perimetrales (no considerar limpieza si se <u>cuantificó</u> despalme). Tala de árboles: Se cuentan en base a la unidad pza. según <u>díámetro</u> del tronco; medido a un metro de altura.

Formato  
No.

CONCEPTO

ALCANCES

- 2 (cont. fto. 2.- Generadora.) Desmontajes y desmantelamientos:  
De acuerdo a unidad pre-establecida, referenciado a levantamiento acotado, comprobando la entrega a la Dependencia, de elementos recuperados.  
Trazo para edificios: Se cuantifica por m<sup>2</sup>. el área comprendida entre los ejes perimetrales.  
Plantillas: Se establecen por m<sup>2</sup> en áreas limitadas a 10 cm. fuera del paño del cimiento.  
Excavaciones: Su unidad es el m<sup>3</sup>, medido en zapatas y losas de cimentación hasta 20 cm. fuera del paño respectivo. En muros de contención y dados de cimentación, considerar 60 cm., fuera del paño de cimbra, las excavaciones a cielo abierto en terrenos de niveles irregulares, se medirán tomando secciones a cada trazo precedente y referidos a plano topográfico.  
Acarreo en carretilla ó camión: Se cuantifican por m<sup>3</sup> medidos en banco, descontar acarreo libre de 20m. y un km. incluidos en excavaciones a mano y a máquina respectivamente.  
Sobre acarreo: Se miden por m<sup>3</sup> estando considerados en banco.

Formato  
No.

CONCEPTO

ALCANCES

- 2 (cont. fto. 2.-Generadora.) Rellenos en cepas, en mesetas y com  
pensaciones. Se cuantifican por M3  
medidos en banco y referidos a nive  
les de pisos terminados y terreno  
natural.
- Mamposterías: Su unidad es el m3,  
descontando intersecciones en un  
sentido.
- Fierro estructural: Se mide por kg.  
sin incluir el peso de elementos de  
montaje, remaches, soldadura, y  
otros, cancelos y ventanas en gene  
ral, para cuantificarse en alguna de  
las unidades kg. ó pza.; en cuyo ca  
so y respectivamente se indicará di  
seño y secciones acotadas y calibre  
de lámina empleada ó diseño con medi  
das generales para el caso pza. vi  
drios y tableros para cancelos y ven  
tanar: La unidad empleada es el m2  
su medición será libre de medidas de  
manguetes.
- Puertas y muebles: Se cuantifican  
por pza. detallando medidas, diseño,  
material.
- Muebles y accesorios para sanitarios  
y baños: Su conteo será pieza consi  
derado todos los accesorios del mue  
ble.
- Cerrajería: Bisagras, spots: Unidad  
pza. pintura en herrería: Unidad m2  
medido por ambos lados de ser elemen-

Formato  
No.

C O N C E P T O

A L C A N C E S

- 2 (cont. fto. 2.-Generadora.) to ciego; medir por un solo lado si contiene claros por vidrios ó tableros.
- 3 Generadora de isométricos. Para ser utilizado principalmente en instalación hidráulica, sanitaria y como auxiliar en detalles del resto de instalaciones. Los materiales, su unidad y criterios son como sigue:  
Tuberías para hidráulica: Su unidad es el metro lineal, definiendo longitudes sin considerar conexiones, -- accesorios ó elementos de control como válvulas, filtros, etc.  
Tuberías de fierro fundido como campana: Se cuantifican por pza., tramos menores de 1.20 m. se considera como media pieza de tubo de dos campanas.  
Tubería de fierro fundido sin campana: La medición es por m. libres en su longitud de conexiones ó accesorios.  
Conexiones, accesorios, elementos de corte, aislantes térmicos, y soportes: Se cuantifican por pza. coples, codos, campanas y fracciones de tubo mayores de la mitad.

Formato  
No.

C O N C E P T O

A L C A N C E S

4 Generadora de croquis.

Para ser utilizado en mayores aclaraciones ó modificaciones de obra civil.

R Generadora para resumen por concepto de obra.

Para registrar las cantidades parciales de conceptos cuantificados, en varias generadoras, con objeto de obtener cantidades totales por concepto, tanto de obra civil, como de instalaciones.

EMPLEO DE CUADRO DE REFERENCIA EN FORMATOS DE CUANTIFICACION.

LOS ESPACIOS EN BLANCO DE LOS ENCABEZADOS SERAN:

OBRA:	Tipo de edificación de que se trate.
LOCALIDAD:	Nombre de la población en que se encuentra la Obra.
ZONA:	Número de la superintendencia de la región, de la cual dependa.
CONTRATISTA:	Razón social de la constructora.
PLANO O CROQUIS:	Clave del plano (codificado) que sirvió de base a la cuantificación.
CUERPO:	Nombre del edificio ó zona que se cuantifica.
NIVEL:	Nombre de aquel a que se refiere la cuantificación.
FECHA	La de formulación de la hoja generadora.
HOJA:	Número progresivo según ordenamiento de estas.
DE:	Total de hojas de que consta la cuantificación.
ACEPTO EL CONTRATISTA:	Nombre, cargo y firma.

**FORMULO:**

**Nombre y firma del residente de la  
Dependencia.**

EMPLEO DEL FORMATO NO. 1 PARA CUANTIFICAR ACERO  
DE REFUERZO.

**ELEMENTO:** Se indicará el elemento que contiene el acero por cuantificar, por ejemplo:

- a) Trabe T-1
- b) Columna C-6
- c) Losa C-D, 1-4
- d) Etc.

**NUMERO DE PIEZAS:** Para anotar el número de los elementos iguales existentes en el plano y nivel considerados.

**NUMERO DE VARILLAS:** Se anotará el número de varillas -- iguales de diámetro y longitud indicado, que tiene cada uno de los elementos bajo análisis.

**NUMERO Y DIAMETRO DE LA VARILLA:** En esta columna se colocará la medida que le corresponde por diámetro (long. P.).

**LONGITUD DE VARILLA (P):** Se indicará la longitud parcial (P) de la varilla en la columna correspondiente a su diámetro, incluyendo anclajes especificados en plano, pero SIN CONSIDERAR GANCHOS, ESCUADRAS, TRASLAPES, DESPERDICIOS, RECURBIMIENTOS Y SILLETAS, según se indica en especificaciones.

LONGITUD TOTAL (T): Se anotará el producto de las tres columnas anteriores en metros.

SUMAS: Se anotará la suma de las longitudes totales para cada diámetro en cuestión.

PESO POR M.L.: Se indica los pesos por M.L.

PESO TOTAL: En esta casilla, se anotarán los productos de los pesos unitarios por las longitudes totales correspondientes.

GRADO: Se anotará "E" ó "D" según sea, grado estructural ó grado duro el acero de refuerzo por cuantificar en las casillas que están en blanco con diagonal.

NOTA: No deberá iniciarse la cuantificación del armado contenido en un elemento hasta concluir totalmente el anterior.



EMPLEO DEL FORMATO No. 2 DE CUANTIFICACION DE CONCEPTOS DE  
OBRA.

- CLAVE:** Se indicará el No. que le corresponde dentro del catálogo de concurso, ó No. de presupuesto y No. del concepto dentro del presupuesto (PRE-14-1).
- CONCEPTO:** Se indicará la clase y descripción básica del concepto de acuerdo con el catálogo general de conceptos de Obra.
- LOCALIZACION:** Referida a ejes de trazo, claves, local ó sistema, ó identificación en planos de control.
- MEDIDAS Y OPERACIONES:** Para consignar las operaciones y datos necesarios para la cuantificación del concepto, sin omisiones no utilizando resultados parciales obtenidos fuera de hojas generadoras anexas y en caso de utilizar resultados parciales contenidos fuera de la hoja generadora en cuestión, pero dentro de las generadoras de la obra entregada, se dará su referencia en la columna de notas; utilizando el reverso de las mismas para aclaraciones.

**UNIDAD:**

Aquí se indicará la unidad en que se mide el elemento cuantificado para efectos de pago.

**CANTIDAD:**

Lugar para sentar el resultado de las operaciones planteadas, con su suma al calce de la hoja.

**CROQUIS Y NOTAS:**

Espacio destinado par escribir número que identifiquen en el reverso de la hoja, con objeto de indicar aclaraciones necesarias.



EMPLEO DEL FORMATO No. 3 PARA ISOMETRICOS

Complemento para cuantificación de instalaciones eléctricas, hidro-sanitarias, de aire acondicionado y especiales.

Forma limitada únicamente a aclaraciones no contenidas en planos.

Aclaraciones y notas:

Indicar nota, bitácora, plano, gufa mecánica, etc., motivo por el cual se realiza el isométrico adicional ó complementario e indicaciones que se consideren necesarias. (tales como ejes en que se ubique).

NOTA:

La cuantificación relativa al isométrico se realizará en las formas generadoras oficiales y bajo las normas que las rigen.

LOCALIDAD \_\_\_\_\_ ZONA \_\_\_\_\_  
CONTRATISTA \_\_\_\_\_  
PLANO \_\_\_\_\_ NIVEL \_\_\_\_\_  
CUERPO \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

**GENERADORA DE ISOMETRICO**

**NOTAS Y ACLARACIONES**

La cuantificación se realizará en  
este formato y se la cargará al  
formato 2

ELABORO.

REVISO.

Ve. Bo

FORMATO No 3

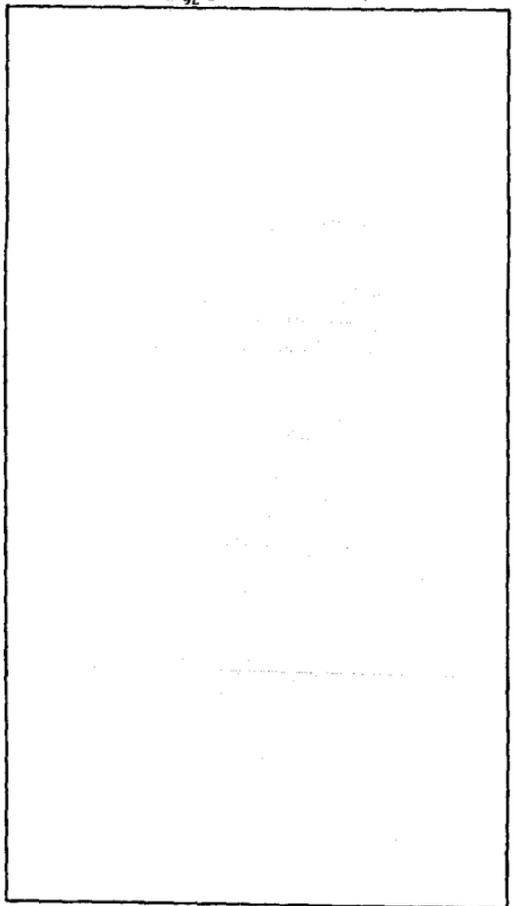
EMPLEO DEL FORMATO PARA GENERADORA DE CROQUIS

Se usará únicamente para hacer acla  
raciones no contenidas en plano.

Para croquis explicativo de cambios  
ordenados por bitácora, anotando nú  
mero de orden y fecha.

LOCALIDAD \_\_\_\_\_ ZONA \_\_\_\_\_  
CONTRATISTA \_\_\_\_\_  
PLANO \_\_\_\_\_  
CUERPO \_\_\_\_\_  
NIVEL \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_  
HOJA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

**GENERADORA DE CROQUIS**



ELABORO: \_\_\_\_\_  
EL REVISOR: \_\_\_\_\_  
DE ACUERDO \_\_\_\_\_  
EL CONTRATISTA \_\_\_\_\_  
REVISO \_\_\_\_\_

EMPLEO DEL FORMATO "R" PARA RESUMEN POR CONCEPTO

CLAVE:	Se indica el No. que le corresponde, según catálogo ó presupuesto.
CONCEPTO:	Con la especificación escueta del concepto que resume.
NUMERO DE HOJA GENERADORA PARCIAL:	Anótese el número progresivo de la hoja generadora.
CANTIDAD POR GENERALORA:	Anótese la cantidad total del concepto que existe en cada una de las hojas generadoras parciales.
UNIDAD:	Anótese la unidad de pago de cada concepto.
TOTAL:	Anótese la cantidad de la suma de cada una de las hojas por generadora.



# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

A manera de ejemplo procedemos a cuantificar las cantidades de obra realizadas para una casa habitación, no cuantificamos toda la obra, porque no tiene caso ya que los pasos son repetitivos y por lo que sólo nos interesa conocer la metodología de la cuantificación.

Esta cuantificación está enfocada a una obra que se ejecuta de una manera muy ideal sin interferencia de actividades por parte del constructor, ya que si comienza a haber cambios en la secuencia de la construcción, surgirán varios conceptos por cuantificar y no solo uno y comenzar el sig. concepto hasta que el anterior haya sido terminado.

En este ejemplo planteamos la cuantificación de una casa habitación de 10 x 8 m. y solo llegamos hasta la cimentación de dicha obra.

Comenzamos generando las partidas:

1. LIMPIA Y TRAZO.
  - a) Limpia y desenraice de terreno.
  - b) Trazo y nivelación del terreno.
2. EXCAVACIONES.
  - a) Excavación de 0.0 a 1.5 m.
3. ACARREOS.
  - a) Acarreo en carretilla a 20.0 m.
4. RELLENOS.
  - a) Relleno compactado con pisón.
  - b) Plantilla de concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
5. CIMENTACION.
  - a) Cimientos de mampostería de piedra brasa.

Conociendo las partidas y los conceptos que cubren cada partida procede  
mos a generar cada concepto.

NOTA: Como podremos ver el formato de los Generadores, es de uso común  
y se adapta a nuestras necesidades.















OBRA. CASA FABRICACION \_\_\_\_\_ ZONA \_\_\_\_\_  
 LOCALIDAD. MEXICO, D.F. \_\_\_\_\_  
 CONTRATISTA. \_\_\_\_\_  
 PLANO. ESTRUCTURAL \_\_\_\_\_  
 CUERPO. 1 \_\_\_\_\_ NIVEL. 1 \_\_\_\_\_  
 FECHA. 23 DE NOVIEMBRE DE 1991. \_\_\_\_\_  
 HOJA. 1 DE 1

GENERADORA PARA RESUMEN POR CONCEPTO

CLAVE	CONCEPTO	NUMERO DE GENERADOR PARCIAL	CANTIDAD POR GENERADORA	UNID.	TOTAL.
04-0201-00	LIMPIEZA Y DESBARRI CE.	1 de 1	TOTAL	P2	80.0
04-0202-00	TRAZO Y NIVELACION	1 de 1	TOTAL	P2	80.0
04-0302-00	EXCAVACION EN CEPAS	1 de 1	TOTAL	P3	54.64
04-0501-00	SELLADO CONTACTADO	1 de 1	TOTAL	P3	14.16
04-0413-00	ACABADOS	1 de 1	TOTAL	P3	62.304
04-0511-00	PLANTILLA DE CONCRE TO.	1 de 1	TOTAL	P2	70.5
05-0005-00	CIMENTOS DE VANTOS TERIA.	1 de 1	TOTAL	P3	23.01

FORMATO R

ACEPTO EL CONTRATISTA  
- BR -

REVISO

### III.3 Estimaciones.

**Definición:** Recibe el nombre de estimación a la actividad enfocada a la determinación de los parámetros que permitan la cubicación de la obra ejecutada o por ejecutar, por el contratista. Esta actividad prevista en una o varias cláusulas del contrato, establecen las normas, vigilan y garantizan a ambas partes sus intereses.

Normalmente en el contrato se establece la forma, período, número y clase de estimaciones que se llevarán a efecto en el período de la obra.

El objetivo de las estimaciones es obtener un conocimiento fundamental del costo de la obra, por construirse o construida dependiendo del uso que se le dé a la estimación. No se debe tomar como referencia en estimaciones de costos que tengan puntos semejantes a otro proyecto, ya que las variantes son muchas como la mano de obra, los materiales, cambian de una localidad a otra. Un estimador deberá manejar con precisión las cantidades de materiales, equipo y mano de obra para un proyecto dado, y les aplicará los costos unitarios adecuados pudiendo así estimar con precisión los costos directos.

Un estimador no establece el costo de un proyecto, si un contrato para la construcción de un proyecto se basa en su estimación, esta simplificación establece la cantidad que recibirá el contratista para la construcción del proyecto.

#### III.3.1 Requisitos generales de estimación.

a) Lista de comprobación de operaciones:

En un presupuesto el estimador deberá emplear una lista que incluya todas las operaciones necesarias para la construcción del proyecto.

b) Cuantificación de materiales:

Los materiales de cada operación deberán estar catalogados por separado, con sus cantidades correctas, de acuerdo a sus clasificaciones y costos unitarios. Si los precios de los materiales no incluyen el costo del transporte, el estimador deberá incluir los costos apropiados para trasladarlos hasta el sitio de la obra.

c) Costo de la mano de obra:

Los obreros deberán clasificarse de acuerdo con el trabajo que desarrollan y con los sueldos que perciban; para cada clasificación de mano de obra deberán estimarse la cantidad total de tiempo requerida. Usualmente el tiempo se expresa en horas-hombre ó bien en un porcentaje de la jornada. Para el cálculo del costo de la mano de obra, es necesario conocer los salarios reales y el tiempo requerido para completar cada operación.

d) Rangos de producción de la mano de obra:

Un rango de producción se define como el número de unidades de trabajo producidas por un obrero en un lapso especificado, que usualmente es de una hora ó de un día.

Los rangos de producción ó rendimientos, varían de acuerdo a varios factores, clima, zona de trabajo, tamaño de la obra, etc., por lo que se toma un rango promedio obtenido de experiencias de constructores.

e) Administración:

Los cargos fijos que pueden cobrarse a una obra involucran muchos puntos que no pueden clasificarse como materiales, equipo ó mano de obra, algunas compañías constructoras dividen los cargos fijos en dos categorías:

- Los cargos fijos de obra.

Incluyen aquellos costos que pueden cobrarse específicamente a un proyecto. Estos costos son los sueldos del su

perintendente de la obra y otros tipos de personal, así como el costo de servicios, enseres, Ingeniería, pruebas, dibujos, rentas, permisos, seguros, etc., que pueden cobrarse directamente a la obra.

- Los cargos fijos generales.

Son un porcentaje de los costos incurridos en la oficina general de la compañía. Estos costos incluyen salarios, renta de oficina, enseres, seguros, impuestos, bodegas, almacenes y otros gastos de la compañía que no pueden cargarse directamente a un proyecto específico.

Ejemplo de:

Costo de los cargos fijos generales cobrables a un proyecto dado.

- Valor medio anual de construcción = \$ 3'000,000.00
- Costo medio anual de cargos fijos generales = \$ 90,000.00
- Cantidad de cargos fijos generales cobrables  
a una obra. =  $\frac{90,000.00 \times 100}{3'000,000.00} = 3\%$  del costo total de la obra.

- Impuestos:

Impuestos del Seguro Social.

El Gobierno federal y algunos gobiernos estatales requieren que el contratista pague algún impuesto con el objeto de proporcionar pensiones de retiro ó enfermedad.

- Seguros:

Seguro de compensación de obreros y riesgos patronales.

La mayoría de los estados requieren que los contratistas adquieran seguros de compensación de obreros y riesgos patronales como protección para los obreros. En el caso de lesión ó muerte de un empleado que trabaje en una Obra, la compañía de seguros le proporcionará asistencia moneta-

ria al lesionado ó a su familia.

Seguros de extensión de cobertura.

En vez de adquirir varios tipos de seguros, es aconsejable, agrupar toda la protección bajo una extensión de cobertura. Este seguro puede obtenerse para proporcionar protección contra pérdidas que resulten de incendios, tornados, explosión, granizo, tumultos populares, daños ocasionados por humo, por aviones ó por vehículos.

- Fianzas:

Fianza de convocatoria.

Es práctica común que cada concursante para un proyecto proporcione con su oferta una fianza de convocatoria, un cheque de cajero, ó un cheque certificado por una cantidad igual del 5 al 20 por ciento de la cantidad de la oferta. En el caso que el contrato para construir el proyecto se le conceda a uno de los concursantes y se rehuse ó deje de firmar el contrato, el dueño puede retener la fianza ó cheque como compensación por daños.

Fianza del comportamiento del contratista.

Todas las agencias gubernamentales y muchas empresas privadas requieren que el contratista proporcione una fianza de comportamiento que esté en vigor durante el período de construcción del proyecto.

La fianza la proporcionará una afianzadora para asegurarle al dueño que se cumplirá el contrato, al costo especificado y que se pagarán todos los salarios y factores de materiales. En el caso de que el contratista no pueda terminar la obra, es responsabilidad de la afianzadora asegurar su terminación.

- Utilidad:

La utilidad se define como la cantidad de dinero que retiene el contratista después de haber terminado la obra y pagado todos los costos de los materiales, mano de obra, equipo, cargos fijos, impuestos, seguros, etc. La cantidad de utilidad que se incluye en una oferta está sujeta a considerable variación, dependiendo del tamaño de la obra, del riesgo involucrado en ella, del deseo del contratista de obtener la obra, de la cantidad de competencia y de otros factores.

III.3.2 Tipos de estimaciones.

Las estimaciones de construcción pueden dividirse en cuando menos dos categorías diferentes, dependiendo de los fines para los cuales se preparan. Son los presupuestos aproximados y los presupuestos detallados.

a) Estimaciones aproximadas:

Para ciertos fines están justificados los métodos de estimación aproximado. Este fin puede ser para conocimiento del costo de una obra, antes de decidirse a construirla. Las dependencias del gobierno las utilizan para conocer el costo aproximado antes de convocar a un concurso.

- El ingeniero reducirá un edificio en metros cuadrados de área, ó a metros cúbicos de volumen, después se multiplicará el número de unidades por el costo unitario estimado. Para esto se requiere la experiencia y el juicio para obtener un presupuesto aproximado al costo. Las estimaciones aproximadas no son lo suficientemente precisas para fines de concurso.

b) Estimaciones detalladas:

Una estimación ó presupuesto detallado del costo de una Obra, se prepara determinando los costos de los materiales, mano de obra, del equipo, de los cargos fijos y de la utilidad. Tales estimaciones son preparadas casi en todo el mundo por los contratistas antes de someter sus concursos ó al firmar contratos para obras importantes.

Para preparar una estimación detallada para una obra dada, el estimador dividirá el proyecto en partidas y cada partida en conceptos siguiendo un orden cronológico, para que de esta manera se cubra el proyecto.

NOTA: A cada concepto se le adicionará los cargos fijos y la utilidad para su respectivo cobro.

c) Estimaciones de costo unitario:

Estas estimaciones incluyen el costo de los materiales, el equipo, la mano de obra, la supervisión, los seguros, los impuestos, la utilidad y las fianzas, según se requieran, es decir se tomará en cuenta costos directos y costos indirectos más utilidad, ya que los costos indirectos no se concuran por separado.

III.3.3. Enfoques de las estimaciones.

a) Estimaciones de control:

Estas pueden ser: - Diarias,  
- Semanales,  
- Quincenales y mensuales y,

están enfocadas a informar al propietario que el importe que se está pagando es seguro y muy veraz. Estas estimaciones no hacen acto de presencia en el contrato de obra.

b) Estimaciones para efecto de pago:

Para el representante del propietario será una verificación

de su programa y una ratificación de sus avances de obra, así como la confirmación de sus índices de pronóstico al futuro. Para el contratista será el documento que definitivamente elaborado, aprobado y firmado le autoriza a presentarlo para efectos de remuneración por la obra ejecutada, según términos del contrato.

c) Estimación de obra extra:

Se le da el nombre de extra por corresponder a volúmenes de obra omitidos, originados por alguna modificación del proyecto ó algunos conceptos nuevos que se hayan originado por alguna ampliación al proyecto. Aunque a la entrega al contratista de los planos, especificaciones, catálogo de nuevos conceptos y documentación originada por la modificación, cuenta con los elementos de juicio para presentar su proposición de nuevos precios unitarios, eventualidad también prevista en el contrato, el objeto de esta estimación puede cubrir varios aspectos:

- a) Control de la obra ejecutada, para efectos de avance.
- b) Valorización con precios unitarios elaborados por el representante del propietario, según normas de contrato y pagos a cuenta efectuados al contratista.
- c) Cuantificación como obra ejecutada pendiente de pago. Esto no es recomendable, pues normalmente lesiona los intereses del contratista, pero muchas veces éste por circunstancias muy diversas demora su solicitud de aprobación a los nuevos precios unitarios.

d) Estimación final ó finiquito:

La estimación final ó finiquito debe ser elaborada por el representante del propietario, auxiliado por su staff técnico de la oficina, campo y administrativo y, es el docu -

mento base sobre el cual el propietario paga al contratista hasta el último centavo correspondiente a la Obra ejecutada. La estimación final contabiliza en su totalidad hasta el último metro cúbico de concreto, metro cuadrado de cimbra, kilogramo de acero, etc., así como la cubicación integral de todos los conceptos de obra ejecutados, los cuales al ser valorizados en sus P.U. respectivos, originará el monto total de la estimación de referencia. Esta estimación deberá prepararse con especial detalle y escrupulo so cuidado con objeto de que no quede ninguna duda de la validez de las bases computadas y en su oportunidad para — efectuar el pago al contratista.

La recomendación sobre la acuciosidad y escrupulo, recomenda do, no es en ningún caso una exageración, pues el valor final de la obra, deberá originar otros trámites trascendentales como son:

- a) Formulación del acta de recepción en la cual se registra rá todos los términos y valores que prevé el contrato de obras.
- b) Devolución del fondo retenido de garantía acorde a los términos del contrato de obra.
- c) Mención a las fianzas que ampararán los compromisos esta blecidos en el contrato de obra y que serán obligaciones vigentes para el contratista hasta el cumplimiento del plazo establecido.

### III.3.4 Formulación de estimaciones.

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
PRIMERA ETAPA Contratista y residente de la dependencia.	1	En caso de existir diferencias técnicas ó numéricas, se trata de conciliar en el plazo señalado.
"	2	De no ser posible conciliar todas las diferencias, las pendientes deberán resolverse e incorporarse en la siguiente estimación.
Contratista.	3	Emite el recibo correspondiente de acuerdo a formato institucional.  Documentación fuente: a) Estimación: - Hojas de resumen de estimación. (original y 9 copias) - Copia de orden de construcción.  b) Recibo de pago: (original y 2 copias) <u>Tiempo máximo:</u> (paso 1 y 3), 2 días hábiles, como plazo improrrogable.
Superv. residente de la dependencia.	4	Autoriza e integra la documentación a enviar, registrando en bitácora la fecha de autorización.
"	5	Formula relación que describe y cuantifica por hojas cada uno de los documentos que amparan el mismo, tramitando según destino previsto.  Documento fuente: - Volante de registro de fechas - Oficio relación de envío de documentación. (original y 2 copias) <u>Tiempo máximo:</u> (paso 4 y 5), 1 día hábil.

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
Residente de la dependencia.	6	Envía documentación a Superintendencia por la vía más expedita. <u>Tiempo máximo:</u> Un día hábil, garantizando que la entrega se realice a más tardar tres días hábiles, a partir de la autorización.
Superintendencia de la dependencia.	7	Recibe documentación.
"	8	Revisa en su caso, aplica correctivas elaborando la generadora y cédula de corrección de estimaciones, según se muestra en el instructivo de llenado de cédulas de corrección. La estimación no debe ser corregida, alterada ni <u>enmendada</u> , solo se pondrá el sello que indica qué cédula correctiva debe ser aplicada.
"	9	Revisa aritméticamente y comprueba importes parciales y total.
"	10	Integra y firma la cédula de corrección de estimación si la estimación contiene el sello de aplicación de cédula correctiva, invariablemente debe ser anexada.
Superintendente y/o Coordinador de autorizaciones.	11	Firma resumen de estimación y recibo. Documentos fuentes: - Generadora correctiva a estimación. - Relación de envío de mensaje - ría y seguimiento con acuse de recibo.
"	12	En el caso de improcedencia total de la estimación, esta será de vuelta a la Residencia, quien hará el registro de cancelación del trámite en la bitácora, utilizando el número en la estimación <u>subsecuente</u> .

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
"	13	<p>Envía documentación a la Jefatura de Construcciones a la atención de la Oficina de Liberación de Documentos por la vía más expedita.</p> <p>Documentos fuentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Generadora de correctiva de estimación, correctiva de Obra Civil, correctiva de Instalaciones.</li> <li>b) Cédula de correcciones de estimación.</li> <li>c) Relación de envío con acuse de recibo.</li> <li>d) Hojas de estimación y resumen.</li> <li>e) Hojas generadoras (copias legibles).</li> <li>f) Oficio de autorización de factores en su caso.</li> <li>g) Volante de registro de fechas.</li> </ul> <p><u>Tiempo máximo:</u> Cinco días hábiles, garantizando que la entrega se realice a más tardar dos días hábiles a partir de su recepción, en Superintendencia, o como máximo 10 días hábiles de la autorización en Residencia.</p>
SEGUNDA ETAPA Autorización de la Estimación.		
Ofna. Liberación Doctos.	14	<p>Tiene las funciones de mensajería y de seguimiento del trámite de estimaciones durante todo el proceso de autorización para pago.</p> <p>Recibe relación de envío, documentos anexos, volante de registro de fechas.</p>
"	15	<p>Confronta estimación, generadoras, apoyos, recibo y copia de la Orden de Construcción y en caso de faltantes turna la relación de envío a la Subjefatura de control de documentos, señ-</p>

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
		lando el faltante.
Subjefatura de Control de Obras.	16	Recibe relación de envío, solicita, recaba y turna faltantes a la Oficina de Liberación de Documentos. Tiempo máximo: 5 días hábiles.
"	17	En caso de agotarse el plazo y no poder recabarse los faltantes, se instruirá a la Ofna. de Liberación de Doctos. para su devolución a la Superintendencia.
Ofna. Liberación Doctos.	18	Dá ingreso a la estimación para su trámite de autorización.
"	19	Controla asignando volante y registrando en tarjetas de control y registro.
"	20	Revisa administrativa y contablemente la estimación y el recibo de pago.
"	21	Si como resultado de esta estimación, surgen diferencias, <u>elabora cédula deductiva</u> , en caso de ser captada una diferencia de carácter técnico, se enviará la cédula a la Subjefatura de Control de Obras, para su Vo. Bo. y aprobación.
"	22	De incluir la documentación, <u>cédula de corrección</u> , procede a <u>modificar los importes del recibo para el pago de estimación</u> empleando el área sombreada que se identifica como: "Liquidación definitiva", adjunta original de las cédulas de corrección, aplicadas, para que estas queden formando parte integral del recibo. Envía copia, cédulas correctivas a Superintendencia.

AREA EJECUTORA RESPONSABLEPASOSACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR

Tiempo máximo:  
(Pasos 14 y 15, 18 y 19)  
tres días hábiles.

"

23

Turna a firma en recibo del Titular de la Jefatura de Consultas.

Tiempo máximo:  
(Paso 23)  
dos días hábiles.

•

24

Verifica disponibilidad presupuestal.

•

25

Integra documentos y envía original y dos copias legibles de la estimación con sus correspondientes anexos al Depto. de Control de Inversiones de la Contraloría General, con lo que se inicia el pago. Cabe señalar que paralelamente al desahogo final de esta etapa, y en forma rutinaria deberá marcarse copia del Oficio de envío y de su relación a la Tesorería General, Subtesorería de Recursos Financieros, con el propósito de que esta Dependencia prevea más acertadamente los flujos de efectivo institucionales. Envía copia del recibo a la Oficina de Control y Registro Presupuestal, quien constata y registra datos e inicia trámite de registro ante S.P.P.

Documento fuente:

- Oficio de envío de documentación.

Tiempo máximo:  
(Pasos 24 y 25)  
Un día hábil.

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
Depto. Control Inversiones.	26	Recibe de la Secretaría de Programación y Presupuesto el Programa de Inversiones autorizado. Difunde el Programa a las diversas áreas participantes. Incorpora asignaciones aprobadas a sistemas mecanizados de Control.
"	27	Recibe de la Oficina de Liberación de Documentos de la Jefatura de Construcciones, original y dos copias legibles de las estimaciones de avance de obra autorizadas, con sus correspondientes anexos, acusa recibo consignando hora y fecha de recepción en la relación, mediante la cual se hace entrega de estos documentos.
"	28	Procede a verificar la existencia de asignación autorizada y disponibilidad dentro del Programa de Inversiones, toma nota.
"	29	Si no existe asignación ó esta es insuficiente formula oficio, solicitando a las Jefatura de Construcciones, efectuar las transferencias que correspondan.
"	30	Separa una copia de la estimación y sus anexos, para la sanción que se le asignen con apoyo en la relación, original y copia de la estimación y anexos al Depto. de Trámite de erogaciones. Documento fuente: - Programa de Inversiones. - Relación de Envío con acuse de recibo. - Oficio de devolución.

<u>AREA EJECUTORA RESPONSABLE</u>	<u>PASOS</u>	<u>ACCIONES QUE SE DEBEN DE TOMAR</u>
Depto. Trámite de Erogaciones.	31	Recibe original y copia de estimaciones y anexos debidamente relacionados.
"	32	Procede a la revisión documental revisando: - Aspecto Fiscal. - Congruencia Aritmética. - Requisitos de Control Interno. - Disponibilidad de Asignación de Contrato.
"	33	Si son incorrectos, formula correctiva en la siguiente estimación.
"	34	Por los documentos correctos, verifica, si existen cédulas de corrección aplicadas.
"	35	Revisa, calcula, da cédula de corrección, adiciona a la estimación y verifica que los ajustes al Valor original del recibo, sean congruentes con la cédula de corrección.
"	36	Procede a expedir contra-recibo de pago correspondiente.
"	37	Con base a los mismos documentos anteriores, verifica que exista fianza vigente, según lista de control de estos documentos.
"	38	Si no se cumple con este requisito, establece contacto con el Contratista y les solicita como Pre-requisito para entregarle su contra-recibo, la fianza respectiva.



## RECIBO PARA PAGO DE ESTIMACIONES

DATOS DEL CONTRATISTA	RAZON SOCIAL		
	DOMICILIO		
	CIUDAD		ESTADO TELEFONO
	Cedula de Empadronamiento	C.N.I.C.	R.F.C.
	No. Padron Contratistas Gobierno Federal		Registro Patronal I.M.S.S.

DATOS DEL CONTRATO	No. de Contrato	Fecha Contrato	Importe Contrato
	2-3-89-99	20-07-91	\$90'000,000.00
	Orden de Constrccion	Fecha O.C.	Importe O.C.
	143300	20-06-91	\$90'000,000.00
Tipo de Obra	No. de Obra	Año	
CASA HABITACION	150	1991	
Localizacion			
Fur 16, Col. Agrícola Oriental, México, D.F.			

NO SE LLENE

BUENO POR \$ 4'276,698.00

RECIBIMOS DE Sr. Juan Pérez Hernández (Prop.) LA CANTIDAD DE \$ (Cuatro Millones doscientos setenta y seis mil novecientos noventa y ocho pesos 00/100 M.N.)

EN PAGO DE LA ESTIMACION QUE SE INDICA POR TRABAJOS EJECUTADOS EN LA OBRA REFERIDA EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 25 de agosto de 1991 AL 25 de septiembre de 1991.

DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE	LIQUIDACION	LIQUIDACION DEFINITIVA
IMPORTE DE ESTIMACION CON PRECIOS UNITARIOS	\$ 3'887,907.00	\$
IMPORTE POR ESCALAMIENTO	\$	\$
IMPORTE DE LA ESTIMACION	\$ 388,791.00	\$
TRASLADO I.V.A.	\$	\$
SUMA	\$	\$

## REDUCCIONES

AMORTIZACION DE ANTICIPO	\$	\$
% DE 3	\$	\$
AMORTIZACION I.V.A. 5/ ANTICIPO	\$	\$
C.I.C. .02 %	\$ 19,440.00	\$
DERECHOS INSR OBRAS S.P.R. 0.5 %	\$ 7,776.00	\$
CUOTAS OBRERO PATRONALES 4.625	\$	\$
	\$	\$
	\$	\$
SUMA	\$ 27,216.00	\$
IMPORTE A PAGAR	\$ 4'249,482.00	\$

LUGAR Y FECHA México, D.F., 23 de octubre de 1991.

RECIBI	Ve. Bn.	AUTORIZO
LA CONTRATISTA	COORDINADOR DE OBRA	SUPERINTENDENTE GENERAL DE OBRAS

# RESUMEN DE LA ESTIMACION. N° 1

FECHA 21 de octubre de 1991 HOJA 1 DE 1  
 LUGAR México D.F.  
 PERIODO DEL 25 de agosto AL 25 de septiembre

OPERA: CASA HABITACION  
 CONTRATISTA: CONSTRUCTORA "X" N° 150

SUPERINTENDENCIA N° 3 CONTRATO N° 2-3-89-99  
 ORDEN DE CONSTRUCCION 143300

No	PARTIDA	Monto Acumulado de Materiales sobre el Precio Inicial	Monto de esta Estimación Precio Inicial	FACTORES DE ESCALAMIENTO AUTORIZADO				FACTOR P A %	MONTO ESCALADO POR PARTIDA DE ESTA ESTIMACION
				F 1	F 2	F 3	F 4		
1	PRELIMINARES		678,950.00						
2	CEMENTACION		3'597,748.00						
			4'276,698.00						

IMPORTE DE ESTA ESTIMACION A PRECIOS INICIALES	IMPORTE POR ESCALAMIENTO EN EL PERIODO DE LAS PARTIDAS AUTORIZADAS EN ESTA ESTIMACION
8'4'276,698.00	8'4'276,698.00

ESTADO CONTABLE	ESTADO CONTABLE DE LOS ESCALAMIENTOS
IMPORTE CONTADO: 90'000,000.00	ANTICIPO
ESTIMADO A LA FECHA: 4'276,698.00	SALDO ANTERIOR
BALDO POR ESTIMAR: 95'723,302.00	AMORTIZADO EN ESTA ESTIMACION
	SALDO POR AMORTIZAR

APRUEBA	CONFORME
RESIDENTE	AUTORIZA
CONTRATISTA	SUPERINTENDENTE

# ESTIMACION N<sup>o</sup> 1

FECHA 23-octubre de 1991 HOJA 1 DE 2  
 LUGAR México D.F.  
 PERIODO DEL 25 de agosto AL 25 de septiembre

ZONA 1 CONTRATO N<sup>o</sup> 2-7-89-99  
 ORDEN DE CONSTRUCCION 343360 DE 28-jun-91

OBRA CASA HABITACION  
 CONTRATISTA CONSTRUCTORA "X" -

N <sup>o</sup>	CLAVE / DESCRIPCION SINTECTICA	U.	M <sup>2</sup> / M <sup>3</sup> / M <sup>1</sup>	M <sup>2</sup> / M <sup>3</sup> / M <sup>1</sup>	M <sup>2</sup> / M <sup>3</sup> / M <sup>1</sup>	CANTIDADES EN OBRA			P. U.	IMPORTE
						Total a la fecha	Restante a fabricar	De Este Estimacion		
1	04-0201-00/Ampliaz y desmontaje de terreno. El P.U. incluye M. de C y Herramienta menor.	M <sup>2</sup>	1	1	1	80	0.00	80	331.00	26,480.00
2	04-0202-00/Trazo y Nivelación de terreno El P.U. incluye M. de O. y Herramienta menor.	M <sup>2</sup>	1	2	1	80	0.00	80	1017	81,260.00
3	04-0302-00/Excavación en Cepas de 0.00 a 1.50 m. de profundidad en su totalidad en su alio otro. Incluye afines de calizas y feno zona urbana deshabitada El P.U. incluye M. de O y Herramienta menor.	M <sup>3</sup>	1	3	1	56.6	0.00	56.6	9091	515,914.00
4	04-0501-00/relleno compactado con pliso de barro en espes de 20 cm. utilizando material producto de la excavación. El P.U incluye M. de O. y Herramienta menor.	M <sup>3</sup>	1	4	1	14.16	0.00	14.16	3898	55,136.00

OBSERVACIONES

IMPORTE DE \$ 678,950.00  
 ESTA HOJA

AUTORIZA

COMPONE

RESIDENTE

CONTRATISTA

**ESTIMACION N° 1**

FECHA 23-octubre de 1991 HOJA 2 DE 2  
 LUGAR México D.F.  
 PERIODO DEL 25 de agosto AL 23 de septiembre

**OBRA CASA HABITACION**  
**CONTRATISTA CONSTRUCTORA " X "**  
**ZONA 1 CONTRATO N° 2-3-59-99**  
**ORDEN DE CONSTRUCCION 143300 DE 28-jun-91**

N°	CONCEPTO	CANTIDADES EN OBRA						P. U.	IMPORTE	
		U.	M3 Cemento M3	M3 Ladrillo M3	Spacia Cableado	Tuber y Falso	Manti- luminoso			De Esta Estrucion
5	CLAVE / DESCRIPCION SINTECTICA 04-0413-00/Cazero en carretilla a 20.0m de distancia. El P.U. In- cluye M. de O. y Herramienta menor.	M3	1	5	1	62.3	0.00	62.3	3741	233,079.00
6	04-0511-00/Plantilla de concreto hecho en obra P.U. Acostado Max. 3/4" f'c = 100 kg/cm2 de 5 cm de espesor. El P.U. incluye Mst. b. de O. y Herr. menor.	M2	1	6	1	70.8	0.00	70.8	8104	573,763.00
7	05-0005-00/Cimientos de mampostaria de piedra brasa, asentado con mortero Cemento-Arena 1:1. El P.U incluye Mst. M. de O. y Herramienta menor.	M3	1	7	1	23.00	0.00	23.00	121291	2'190,506.00

**OBSERVACIONES:**

**IMPORTE DE ESTA HOJA \$ 3'997,748.00**

**AUTORIZA**

CONFORME

**REPRESENTA**

CONTRATISTA

III.3.6

RELACION DE ENVIO

FECHA: \_\_\_\_\_

OBRA: \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

ORDEN DE CONSTRUCCION: \_\_\_\_\_ No. DE OBRA: \_\_\_\_\_

ESTIMACION No. \_\_\_\_\_ DEL PERIODO DEL: \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_

DOCUMENTO:	CANTIDAD:	ORIGINAL:	COPIA:
1.- GENERADORAS	DEL _____ AL _____		2
RESUMEN DE GENERADORAS	DEL _____ AL _____		2
NOTAS DE BITACORA	HOJAS No. _____		1
CROQUIS	HOJAS No. _____	_____	_____
FOTOS	HOJAS No. _____	_____	_____
MINUTAS	HOJAS No. _____	_____	_____
PLANS DE OBRA	CLAVE _____	_____	_____
2.- HOJAS ESTIMACION	DEL _____ AL _____	1	7
RESUMEN ESTIMACION	DEL _____ AL _____	1	7
3.- RECIBO		1	7
4.- OTROS _____			

SUPERVISOR RESIDENTE DEPENDENCIA

III.3.7 Orden de Construcción.

ORDEN DE  
CONSTRUCCION  
NUMERO

LUGAR Y FECHA:

No.

REFERENCIAS DIVERSAS DEL CONTRATISTA									
NOMBRE O RAZON SOCIAL					CIUDAD			ESTADO	
DOMICILIO									
NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL					TELEFONO				
CODIFICACION CONTRATISTA		REGISTRO FEDERAL DE CALSANTES			CENULA INGRESOS MERCANTILES		REGISTRO S.P.F.		
LINEA	LETRA	NUMERO							
UNIDAD EN QUE SE EFECTUARA EL TRABAJO									
REFERENCIA	CODIFIC.	DENOMINACION							
CIRCUNSCRIPCION									
LOCALIDAD									
INMUEBLE									
		DOMICILIO							
SERVICIO									
TIPO DE EXPLOT.									
UNIDAD PRESUP.									
CIA.SCTA.SSCIA.									
DESCRIPCION DEL TRABAJO A EFECTUAR					JEFATURA DE CONSTRUCCIONES				
PIANZA ESPECIFICA					Costo Aproximado		PLAZO FIJADO		
NUMERO	FECHA								
COMPAÑIA					COSTO DEFINITIVO		MULTA POR DIA DE RETR.		
IMPORTE	CADUCIDAD								
AUTORIZACION DE LA ORDEN DE CONSTRUCCION									
EL DIRECTOR GENERAL					SUBDIRECTOR GRAL. DE OBRAS Y ABASTECIMIENTO				
TITULAR JEFATURA DE CONSTRUCCIONES					SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO				
					No.de Autorización de Inversión				
					De Fecha				
OBSERVACIONES :					ACEPTACION DE LA ORDEN CONSTRUCCION				
					El Representante Autorizado				
					Nombre Firma y Fecha				

III.3.8 Instructivo para la formulación y aplicación de Cédulas de Corrección a Estimaciones de Obra.

I. FORMULACION.

Las estimaciones cuando son recibidas en Superintendencia, para continuar su trámite de autorización y pago deben de ser revisadas y sancionadas y, en su caso emitir una Cédula de Corrección para que proceda su autorización.

Estas Cédulas deberán ser emitidas en los formatos que para ello a autorizado la Contraloría de la Dependencia a la que se esté trabajando.

Todos estos formatos tendrán que ser totalmente llenados con todos los datos que se solicitan, y de acuerdo con los lineamientos establecidos para la elaboración de este documento, la cual deberá ser aplicada a las estimaciones sin alterar los montos que originalmente se presentan en las hojas de resumen del propio documento y en el recibo correspondiente (Como importe de la estimación).

A continuación se hace una breve descripción de la formulación y autorización de las Cédulas de Corrección, siendo enunciativas, mas no limitativas. La numeración progresiva corresponde a cada uno de los espacios del formato y estan indicados en los espacios correspondientes del cuerpo de la Cédula de Corrección.

- 1) Fecha: En este espacio estará la fecha de maquinado de la Cédula de Corrección.
- 2) Origen: En este punto, tenemos cuatro espacios de los cuales tenemos que marcar uno, indicando que area - esta efectuando el ajuste.
- 3) Número: Se indicará el número progresivo de acuerdo a los registros y controles que se tengan en cada una

de las áreas que la emitan.

Identificación de Obra " A " :

- 4) Obra: . Se indicará el tipo de unidad de que se trate.
- 5) Ubicación: . Nombre de la población en que se encuentra la Obra ó localidad.
- 6) Contratista: Razón social de la Empresa que esté efectuando los trabajos.
- 7) Especialidad: Tipo de trabajo y/o partida que se cobró en la estimación sancionada.
- 8) Clave: Número de la Obra que le corresponda.
- 9) O. C. : Número que le corresponde a la Orden de Construcción, que pertenece a la Obra por realizar y/o en proceso.

Identificación del Ajuste " B "

- 10) Estimación: Se anotará el número de la estimación en que se detectó el ajuste (s) .  
  
En los cuadros que están debajo de este punto, se marcará con una (X) el concepto que sea compatible
- 11) Hoja(s) Num(s) Se localizará el número de hoja (s) correspondientes a la estimación donde se detectó el ajuste.
- 12) Otra Referencia. Este espacio es para cualquier anotación y/o aclaración del ajuste.



- 21) Importe de la Estimación (\$): Se anotará el importe original de la estimación donde se aplicará la Cédula de Corrección
- 22) + Ajuste : Se anotará el signo (-) ó (+) y el importe de la Cédula de Corrección que se está aplicando.
- 23) Importe modificado de la Estimación. : Se anotará el valor que resulte de la suma algebraica de (21) y (22) con su signo correspondiente (+) ó (-) .

Localización identificación correctiva " G "

- 24) No. : Es la columna correspondiente para identificar el número que le asignen al concepto en cuestión dentro de la estimación donde se originó el — ajuste.
- 25) Concepto : Se redactará en forma sintética el concepto de ajuste, indicando de donde procede su obtención ( Catálogo Universal, Número de Presupuesto, Catálogo de Concurso )-

Estimación Original " H "

- 26) Volumen : Indicar el volumen del concepto ajustado presentado en la estimación original.
- 27) Precio Unitario: Indicar el precio con el que se elaboró la estimación original, del concepto ajustado.
- 28) Importe : Indicar importe total correspondiente al concepto analizado.

Corrección " I "

.....

- 29) Volumen : Indicar el ajuste con signo (+) ó (-) cuando el motivo de corrección se deba a este punto, señalando el volumen identificado.
- 30) Precio Unitario: Indicar en esta columna con signo (+) ó (-) el precio corregido, señalando únicamente la diferencia entre el precio autorizado y el precio con que se cobró dicho concepto.

Estimación Corregida " J "

.....

- 31) Volumen : Indicar en esta columna, el volumen resultante de la suma algebraica del volumen original y el volumen corregido.
- 32) Precio Unitario: Indicar el precio unitario correspondiente para el concepto implicado en la Cédula de Corrección de acuerdo a Catálogo de Concurso, Presupuestos y Escalamientos debidamente autorizados.
- 33) Importe : Anotar el valor que resulte de la operación aritmética del volumen de la estimación corregida (31) por (X) el Precio Unitario Autorizado (32)
- 34) S U M A : Sumar los importes de los conceptos implicados en la corrección, de acuerdo a estimación original (28).
- 35) S U M A : Sumar los importes de los conceptos implicados en la corrección, de acuerdo a estimación corregida (33).

36) Diferencia : Este importe será la diferencia algebraica entre importe original e importe corregido. ( Columnas 34 y 35 )

37) Observaciones : Indicar en forma sintetizada el origen del ajuste de cada concepto considerado en la Cédula de Corrección.

III.3.9 Formato de cédula de corrección de Estimaciones de Obra.

Nº	CONCEPTO	ESTIMACION ORIGINAL " G "		CORRECCION " H "		CORRECCION " I "		ESTIMACION CORREGIDA " J "	
		VOLUMEN	PRECIO UNITARIO	VOLUMEN	PRECIO UNITARIO	VOLUMEN	PRECIO UNITARIO	VOLUMEN	PRECIO UNITARIO
(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)
		SUMA (34)		DIFERENCIA = (36)		SUMA (35)			
OBSERVACIONES (37)									

### III.3.10 Control de Estimaciones.

Todo lo referente a este departamento, desde la participación en concurso para la obtención de obras urbanas ó foráneas, ya sea con dependencias gubernamentales ó particulares, hasta el cobro de las estimaciones y terminación de las obras, se tratará en los siguientes puntos.

#### III.3.10.1. Participación en concursos.

##### a) De dependencias gubernamentales.

- La intervención de la empresa en concursos para la -- ejecución de obras urbanas ó foráneas, a cargo de diferentes dependencias gubernamentales, podrá ser mediante selección previa de contratistas ó de la designación expresa de realizar la obra por compañía constructora.
- Al tener conocimiento de ellas, la Gerencia General, las estudiará para decidir si le es conveniente a la empresa participar.
- El departamento de gabinete a través de su sección de concursos y proyectos, formulará la proposición considerando la experiencia adquirida en obras similares anteriores, intercambios en juntas superintendentes, mercado actual de la construcción, características especiales de la obra, localización, régimen fiscal, rendimientos de equipo, políticas de la empresa, etc. Así mismo este departamento al formular la proposición se apega a los requerimientos del cliente, y determinará cálculos, elaborará los anexos que deben acompañarse, hasta integrar el legajo correspondiente al concurso.
- Posteriormente será turnado a la Gerencia General para su aprobación y, finalmente, lacrará el sobre con que se presentará ante la dependencia contratante.

- El jefe de gabinete según la convocatoria, solicitará al Jefe Administrativo el cheque certificado de garantía que el Gerente General ó su representante legal debe entregar junto con la proposición.
  - Queda bajo la responsabilidad del Jefe de gabinete, el renovar anualmente los registros en las diferentes Secretarías, Cámara Nacional de la Industria de la -- Construcción, Secretaría de Programación y Presupuesto, etc., con objeto de que en la selección de contra tistas, la empresa no sea eliminada por carecer de cualquiera de estos requisitos.
  - En caso de ser aceptada la proposición, será la base para que el Superintendente fomule sus presupuestos y programas que, al compararse posteriormente a la realidad y encontrarse desviaciones, orienten a los direc tivos y al Departamento de Gabinete, en los aspectos que les corresponda.
- b) De particulares.
- Los pasos preliminares en este caso serán similares a los enunciados en el punto anterior, es decir, la empresa, mediante invitación del cliente podrá presentar su proposición para concursar, ya sea que se trate de obra urbana ó foránea.
  - Elaborada esta y autorizada por el Gerente General, será presentada al cliente y solo restará esperar la fecha en que se abran los sobres para decidir a quien se adjudica la obra.

- Puede suceder que el cliente no convoque a concurso, sino que directamente acuda a la empresa a solicitar presupuestos sobre determinado tipo de obra.
- En este caso, la sección de concurso y proyectos elaborará los planos correspondientes de acuerdo con las indicaciones por este, se proceda a formular el presupuesto respectivo.

### III.3.10.2 Contratación.

#### a) Obras públicas urbanas y foráneas.

- Si como resultado del concurso a la empresa se le adjudica la obra, la dependencia oficial responsable lo hará de su conocimiento por medio de acta que surte efecto de notificación formal.
- El Jefe de Gabinete vigilará que los funcionarios de la empresa que tengan poder para hacerlo, firmen el contrato respectivo con toda oportunidad.
- Si no se adjudica la obra, el Jefe de Gabinete informará a quién hará las gestiones necesarias para que le devuelvan el importe del cheque certificado que se entregó para garantizar el concurso.
- Al tener el contrato totalmente firmado, el Jefe de Control de estimaciones y cobranzas obtendrá varias copias que distribuirá como sigue:
 

Departamento de Control de Estimaciones y Cobranza.	Para gestionar y obtener las fianzas correspondientes para garantizar el cumplimiento del contrato, por medio del Departamento de Fianzas y Seguros de la empresa.
---	--

Dirección Jurídica.

Además, estudiará todo lo relacionado con el contrato colectivo de trabajo con el sindicato respectivo, IMSS, etc.

Superintendente.

Para su conocimiento.

- La entrega de estos ejemplares la hará por medio de un memorandum en el que recabará firma de recibido.
  - Queda bajo responsabilidad de este Departamento, que dicho contrato se registre debidamente ante las Secretarías de Hacienda y Crédito Público y del Patrimonio Nacional.
  - Así mismo, con una copia del contrato, abrirá un expediente para ir integrando la historia del mismo, afectando a la vez su registro administrativo de contratos, con los siguientes datos:
    1. Número de Contrato.
    2. Nombre de la Obra.
    3. Dependencia oficial contratante.
    4. Importe del Contrato.
    5. Número de registro en la Secretaría de Programación y Presupuesto, y fecha.
    6. Fecha de registro del monto del contrato en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
    7. Fecha de terminación según Contrato.
    8. Orden de construcción y fecha.
- b) Obras urbanas y foráneas de particulares.
- En el caso de cliente particulares, el paso siguiente después de haber aceptado el presupuesto de la empre-

sa, será la celebración del contrato de obra respectivo, previo estudio ó redacción de los asesores jurídicos en el clausulado del mismo.

- Este contrato de obra, de acuerdo con el cliente, podrá ser por administración, a precio alzado ó a precios unitarios.
- El Jefe de Control de estimaciones y Cobranzas, con el contrato ya firmado, procederá a distribuir los ejemplares del mismo, como sigue:

Departamento de Control de Estimaciones y Cobranzas.

Si en el contrato se estipula, gestionar y obtener fianzas correspondientes para garantizar el cumplimiento del mismo por medio del Depto. de Fianzas y Seguros.

Dirección Jurídica.

En esta ocasión, para el estudio e indicaciones fiscales, Seguro Social, de leyes de trabajo, disposiciones locales de construcción.

Superintendente.

Para su conocimiento.

- La entrega de estos ejemplares la hará en la forma ya indicada; abrirá el expediente respectivo y afectará su registro administrativo de contratos.

### III.3.10.3 Fianzas.

a) Para garantizar contratos de obra.

- El tratamiento que se indica en este capítulo es aplicable a obras urbanas y foráneas, ya sea públicas ó privadas.

- Como quedo anotado en párrafos anteriores, el Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas, con la copia del contrato, tramitará la obtención de la Fianza correspondiente y que deberá presentar a la Tesorería de la Federación en el plazo estipulado en el contrato.
  - Obtenida la fianza guardará en el expediente del contrato copia de la misma y anotará en su registro administrativo de contratos, los siguientes datos:
    1. Número de fianza.
    2. Fecha de expedición.
    3. Importe.
    4. Nombre de la compañía afianzadora.
    5. Importe de la prima.
    6. Beneficiario.
    7. Vigencia ó vencimiento.
  - El importe de la primera por esta fianza deberá cargarse a la obra respectiva.
  - En el caso de clientes particulares, si el contrato de obra lo estipula, el Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas, con la copia del contrato que tiene en su poder, tramitará la fianza correspondiente para garantizar el mismo.
  - En este caso también se integrará el expediente respectivo, guardará copia de la fianza y anotará en su registro administrativo de contratos, los datos que se requieran.
- b) Para garantizar anticipo sobre contrato.
- La empresa, si lo juzga conveniente, podrá formular

ante el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A., una solicitud de Crédito para obtener anticipos, según contratos ya firmados.

- En caso de solicitar anticipos, será indispensable que el Jefe de Control de Estimaciones, obtenga de la Dependencia contratante un oficio en que dé la conformidad el ENOSPSA, para que sea concedido el anticipo por encontrar justificadas las causas para ello.
- Cubiertos los trámites anteriores, el Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas, gestionará la fianza que cubra el importe del principal e intereses y que entregará al Departamento Jurídico del Banco, junto con una copia del contrato y la solicitud de crédito firmada por el Gerente General ó por quién tenga poder Notarial para hacerlo.
- En el ENOSPSA, se celebrarán los contratos de Crédito y fideicomiso, que deberá firmar el Gerente General ó quién tenga poder notarial para ello.
- El Jefe de Control de Estimaciones solicitará al Banco una carta para que la Dirección General de egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, haga la reservación del importe del anticipo.
- Asimismo cuidará de anotar en su registro administrativo de contratos, los datos de la fianza otorgada.
- Cuando se trate de clientes particulares, si el contrato de obra lo especifica, el Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas, hará las gestiones para la obtención de la fianza respectiva.

III.3.10.4 Control Presupuestal de Ingresos.

- a) Proformas semanales y mensuales de ingresos y su registro administrativo.
- El Superintendente de la Obra determinará, según el contrato, el volumen de obra mensual a ejecutar, pro forma.
  - El Jefe de Control de Estimaciones proporcionará al Superintendente de la obra el ciclo de trámite de Cobranzas de estimaciones, quien con esta información formulará el proforma de ingresos por la duración de la Obra.
  - Dichos proformas se sujetarán a revisión y comparación contra lo real en el cuarto mes, procediendo a elaborar otro, más apegado a la realidad, por los siguientes seis meses, sujeto a revisión en su cuarto mes y así sucesivamente, hasta el término de la Obra.
  - La revisión y aprobación de los proformas correrá a cargo del Sub-Gerente de Construcción auxiliado por los Superintendentes y a la autorización del Gerente General.
  - La Sub-Gerencia de Construcción turnará copia del proforma al Jefe Administrativo de oficina matriz, para su estudio.
  - El Jefe Administrativo, una vez que ha estudiado el proforma lo turnará al Jefe de Control de Estimaciones para que a lápiz anote en su registro administrativo de contratos, los ingresos proforma para los seis meses siguientes.

- Además, con este proforma y los que tiene de las demás obras formulará uno global por los ingresos probables a recibir mensualmente en un período de seis meses.
  - Este proforma global lo entregará al Jefe Administrativo de Oficina Matriz, quien lo turnará al Jefe de Egresos de Oficina Matriz para que este formule y entregue semanalmente la información de ingresos y egresos a Tesorería del campo, igualmente con el proforma de Ingresos se formula el flujo de caja semanalmente y para las próximas 4 semanas el cual se entrega a la Gerencia General.
- b) Recepción de estimaciones de obras urbanas y foráneas y su registro.
- El Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas elaborará un calendario con el que pueda solicitar oportunamente al Superintendente en envío de las estimaciones de acuerdo con la periodicidad indicada por estos.
  - Este calendario se revisará trimestralmente, y se incrementará conforme se vaya obteniendo obras.
  - Otro objetivo de este calendario será deslindar responsabilidad y hacer del conocimiento del Gerente General, Subgerente de Construcción y del Jefe Administrativo, el comportamiento de cada obra al respecto.
  - El Superintendente será el responsable de obtener del Ingeniero Residente de la Dependencia contratante o del cliente particular, las estimaciones de obra ejecutada.

- Obtenidas las estimaciones, se hará llegar al Jefe de Control de estimaciones quien, después de una primera revisión y haber dado aviso al Sub-gerente de Construcción las turnará al Jefe de Control de Estimaciones.
- Este inmediatamente las registrará contablemente y en el formato de control de cliente.

#### III.3.10.5 Cobranzas.

- En el Sub-capítulo III.3.10.3, quedaron indicados los trámites para la consecución de anticipo sobre contrato y, una vez que el Jefe de Control de Estimaciones y Cobranzas sabe que el anticipo ha sido abonado en la cuenta de la empresa, avisará telefónicamente al Jefe Ingresos y Egresos para que formule un cheque a cargo del BNSFSA, y se trasparen los fondos a alguno de los Bancos privados con que se opera la empresa.
- Posteriormente y en el curso del día, formulará pólizas y memorandum a Ingresos y egresos con copia al Jefe Administrativo, ratificando la información telefónica e indicando, además los datos necesarios para efectos contables, anexándole la copia de la nota de crédito ó liquidación.
- Si en el contrato de obra con particulares se estipula que se otorgará anticipo, el Jefe de Control de Estimaciones presentará al cliente un recibo en papel membretado de la empresa, como constancia del efectivo recibido.

- El efectivo cheque recibido junto con una copia del recibo, será entregado al Departamento de Ingresos y Egresos para que se fomule la póliza de ingresos respectiva.

b) Prestimaciones.

- El tratamiento que se señala para este sub-capítulo solo es aplicable ante Dependencias gubernamentales, en sus obras urbanas y foráneas.
- Dependiendo de la situación económica general de la empresa y del la periodicidad con que deban formular las estimaciones se podrá pedir a los Superintendentes soliciten al Residente del cliente, envíe a sus oficinas un reporte indicando los volúmenes de obra ejecutada en determinado período, así como un importe.
- Cabe señalar que para recordar al Superintendente el envío de estos avisos y su tramitación consecuente, el jefe de Control de Estimaciones se auxiliará de su calendario de Estimaciones.
- El Jefe Administrativo, una vez que ha recibido copia de este reporte o aviso, lo turnará al Jefe de Control de Estimaciones para que se tramite en la dependencia contratante, se expida un reporte ( Prestimación ) al ENOSPSA, comunicando los datos del contrato, obra a que se refiere y el monto de los trabajos ejecutados.
- Conociendo estos datos formulará al ENOSPSA, una solicitud de crédito por el importe de la Prestimación que, junto con el Oficio de la misma, entregarán al departamento de crédito a mas tardar el jueves a las

13.00 Hrs., para que sea sometida a aprobación del comité de crédito de dicho Banco.

- Una vez aprobado el crédito, recogerá en el ENOCPSA. un Oficio dirigido a la Dirección General de Egresos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, que llevará anexo la Preestimación.
- En esta Dirección hará los trámites para que certifiquen la partida presupuestal, se reserve el importe de obra ejecutada a favor del Banco y le entreguen una constancia por la afectación de dicha partida, que presentará oportunamente al Banco.
- El Banco, con la constancia en su poder, otorgará el crédito por el 65% de la Preestimación y, en caso de haber anticipo sobre el contrato, retendrá el 15% ó mas, según sea el caso, que aplicará a la amortización de dicho anticipo; además, retendrá de dicho 65% el monto de los intereses devengados por el anticipo concedido, desde que este se otorgó si se trata de la primera amortización, ó sobre el saldo desde la fecha de la amortización anterior.
- El Banco, por estas deducciones al importe del crédito sobre la Preestimación, entregará al Jefe de Control de Estimaciones una liquidación en que se indica el neto que se está acreditando a la Empresa.
- Como quedó indicado en párrafos anteriores, una vez que el Jefe de Control de Estimaciones conoce la cantidad que ha sido acreditada, lo comunicará telefónicamente al Jefe de Ingresos y Egresos y, posteriormente, esta información la ratificará por medio de un memorandum

a Ingresos y Egresos, con copia al jefe Administrativo.

- Es necesario aclarar que, dependiendo de la situación económica de la Empresa, el Gerente General, asesorado por el Jefe Administrativo, podrá recibir por obtener crédito sobre el remanente de las Preestimaciones.

c) Estimaciones.

- Como resultado de la revisión que de las Estimaciones hace la Secretaría contratante, puede resultar de diferencias que se explicarán como sigue:
  1. Deductivas y Aditivas
  2. Retenciones

d) Deductivas y Aditivas.

- Estas diferencias son motivadas por errores en volumen de Obra Ejecutada, errores Aritméticos a la aplicación de Precios Unitarios incorrectos, etc., por lo que durante las gestiones de cobro, el Jefe de Control de Estimaciones conocerá el monto total por el que ha sido aceptada la Estimación y el análisis de las partidas que sufrieron deducción ó adición.
- Conociendo el importe total aceptado, procederá a hacer las correcciones en el Registro de Control de Clientes, formulando la Póliza correspondiente y enterando por memorandum a la Superintendencia de la Obra de las diferencias.
- Manualmente estos saldos los conciliaran con los Superintendentes para que, de acuerdo con el ritmo y monto de las estimaciones y con base en los trabajos que faltan de ejecutar, vean la necesidad de que oportunamente

se promueva una ampliación del contrato.

e) Tratamiento de las retenciones.

- En el clausulado de los contratos con el Gobierno, puede establecerse penalidades por no cumplir en tiempo la ejecución de los trabajos y, por consiguiente, la Empresa se puede ver afectada con retenciones transitorias en las Estimaciones.
- Cuando proceda la devolución de las retenciones -- porque la Obra se haya puesto al corriente en su -- programa o por otra causa, puede suceder que la -- Dependencia contratante incluya el importe de dicha retención en el valor de alguna Estimación en trámite de cobro, o bien formule una Estimación Especial.
- El jefe de Control de Estimaciones, al tener conocimiento de ésta devolución anotará los datos de la -- misma en su Registro de Control de Clientes.
- Al efectuarse estas devoluciones, bien podran ser -- incluidas en el pago de alguna Estimación pendiente de cobro o bien, ser devueltas mediante una Estimación especial, pero en cualquiera de los casos sufrirán el mismo tratamiento anticipo y prestamo, intereses, gastos de cobranzas, etc.
- En las liquidaciones hechas por el ENDSPSA, por estimaciones de obras con Dependencias Oficiales, puede presentarse cualquiera de estos casos:
  1. Que se cobre la estimación sin que haya anticipo ni prestamo.
  2. Que se cobre la estimación y haya anticipo sobre el contrato.
  3. Que se cobre la estimación y haya anticipo

y préstamo.

- Se debe considerar para todos los casos anteriores que la Tesorería de la Federación es quien liquida al BNSPSA, el valor de las Estimaciones reteniendo de cada una de ellas un 5% que ampara con un recibo Oficial por concepto de Fondo de Garantía.
- Así mismo, se debe considerar una retención del 0.5% por concepto de derecho por servicios de inspección y vigilancia encomendados a la Secretaría de Programación y Presupuesto y que serán cargados a la obra respectiva.
- En cualquiera de los casos anteriores, el Jefe de --- Control de Estimaciones y Cobranzas, afectará su --- Registro de Control de Clientes.
- Para la entrega de la liquidación y los recibos Oficiales por los Fondos de Garantía al Departamento de Ingresos y Egresos, el Jefe de Control de Estimaciones lo hará por medio de un memorandum en el que citará los datos necesarios y que no aparezcan en la liquidación, para la guarda de recibos Oficiales el Jefe de Ingresos y Egresos abrirá un folder por Contrato, los que deberán ser depositados para su custodia en la caja general de la Empresa.
- Por su parte el Jefe de Control de Estimaciones, formulará la Poliza de Ingreso según sea el caso.
- En la liquidación que de sus Estimaciones paga los clientes particulares, estas se verán disminuidas por la parte proporcional correspondiente a la amortización del anticipo, en caso de haber sido otorgado por

el cliente.

- Así mismo se verán disminuidas por el porcentaje correspondiente a la retención que por concepto de Fondo de Garantía hace el cliente.
- El Jefe de Control de Estimaciones, con la información necesaria afectará su registro de Control de Estimaciones.

### III.3.11 Informe de Estimaciones.

En la figura que se presenta a continuación se señalan 3 columnas que se consideran importantes para el buen Control Administrativo de las Obras:

- 1.- Avance Acumulado.- Volumen de Obra ejecutada por la Constructora y que debe certificar con el cliente por medio de la Estimación.
- 2.- Avance no Estimado.- Volumen de Obra aun no aceptada por el cliente al momento del informe o del cual se carece de un documento legal (Estimación Certificada ).
- 3.- Avance por Cobrar.- Volumen de Obra estimado o no, cuyo valor da la idea aproximada de la reserva económica de la Constructora, misma que se cobrará al cliente a la brevedad posible.

Al igual que el informe de contratos se sugiere que el informe de estimaciones se lleve quincenal o mensualmente, dependiendo de las necesidades de la Empresa.



### III.3.11.a Informe Semanal de Avance.

De la figura que se muestra a continuación se señalan 8 puntos básicos que explicaremos a continuación.

En el punto señalado 1, aparecerá el logotipo de la Constructora.

En el punto señalado como número 2, se dará el dato semanal de avance parcial y acumulado, entendiéndose como avance el volumen de Obra, que puede certificarse en cualquier momento. Este dato podrá ser aproximado durante el mes, pero definitivamente corresponderá a una estimación certificada al final de un periodo de tiempo que no deberá exceder a 30 días calendario.

Se han dejado solo tres renglones para diversos frentes de trabajo, sin embargo se podrán establecer el número de renglones que sea conveniente para los distintos tipos de Obra.

Con el número 3, aparecen los datos correspondientes a las estimaciones de las Obras, en la columna se dará el dato parcial y acumulado de este concepto. En los renglones de estimación se asentarán los datos correspondientes al valor de las estimaciones que se certificaron en la semana y será obligación de las obras acompañar una copia de dicha estimación al informe semanal de avance, si por cualquier razón voluntaria del residente, no se pudiera enviar copia de la estimación certificada, no deberán llenarse la columna y renglones correspondientes, queda establecido que la estimación certificada deberá cumplir con todos los requisitos legales (firmas, sellos, registros, etc.), de un documento que puede ser negociado con el cliente ó con una institución de crédito. Será válida la pre-estimación, siempre y cuando esto signifique un ingreso sano para la constructora.

En la parte inferior de la figura que se muestra, aparece el concepto de estimación compañía. Dicha estimación será el compromiso mínimo de la estimación real que certificará el cliente y la presentará la obra solo cuando se tenga problema de precios unitarios, contratos, firmas, etc., y sea imposible obtener una estimación con el valor real. Sin embargo, los volúmenes que en ella aparezcan serán invariables puesto que corresponden al anace de Obra.

El número 4 se refiere al ingreso y para fines prácticos son válidos los conceptos que se han expuesto para las estimaciones, es decir, cualquier promesa o suposición de pago, deberá descartarse del informe semanal de avance y será necesario -- anexar copia del documento del ingreso.

Para fines de Financiamiento se consideran como ingreso los anticipos por una parte y por otra, el valor de las estimaciones menos la amortización de los Anticipos y menos el Fondo de Garantía.

Deberá indicarse en los renglones a que estimación o concepto corresponde el Ingreso, con objeto de ubicar claramente el origen del mismo.

Tanto en caso de las estimaciones como en el de los Ingresos, se utilizará la parte trasera de la forma si el espacio es insuficiente para informar sobre estos conceptos.

Con el número 5 se identifica el dato del Costo de Obra, mismo que será proporcionado en la forma mas precisa posible y deberá ser congruente tanto con los recursos ( Remesas, Materiales, Equipo, etc. ) que la Constructora le ha proporcionado a la Obra, como con los saldos de estos:

Recursos en Bancos, Almacenes, Pasivos ( Datos que aparecen señalados con el número 6 ). Es necesario por tanto que los cos-

tos de Obra, Saldos en Bancos, Almacenes y Pasivos, se conozcan al día, puesto que son valores indispensables para el Control de las Obras. Debe ser motivo de llamada de atención ó incluso de una separación definitiva. El hecho de que un Almacenista o de que un Administrador no conozca estos datos con precisión.

Los renglones indicados con el número 7 se refieren al Contrato. Estos renglones deberan ser llenados con los datos que se tengan al principio de la Obra y posteriormente modificarse al firmarse nuevas Ampliaciones, Ordenes de Trabajo, ó Convenios. Deberan ser llenados siempre con el respaldo de una copia de la última Ampliación o del último Contrato.

Con el número 8, aparece la solicitud de remesa semanal formando parte del Informe en un anexo que puede desprenderse fácilmente del mismo. Se estima que si el Gerente de la Constructora, conoce como se encuentra el avance, como se encuentra el Costo de Obra, como se encuentran los Saldos en Bancos, Los Saldos de Almacen y Los Pasivos de Obra, podrá tener elementos suficientes para aprobar o desaprobar la Remesa solicitada en dicha semana, de ahí que consideremos importante que este anexo se mantenga dentro del informe semanal de avance. Una vez aprobado el monto de la remesa, dicho anexo podrá desprenderse, turnándose al departamento correspondiente para el envío a la Obra, del efectivo ó de la Orden de Pago correspondiente.

INFORME SEMANAL DE AVANCE

PERIODO \_\_\_\_\_

FORMULA \_\_\_\_\_

PROY \_\_\_\_\_ OBRA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

RECURSOS SEMANAL 8

INDIC. I \_\_\_\_\_

OBRA I \_\_\_\_\_

SEMANA \_\_\_\_\_

INVENTE INDIC. I OBRA I SEMANA	AVANCE		ESTIMACION		INGRESO		COSTO DE OBRA			SALDOS		
	INDIC. I	OBRA I	INDIC. I	OBRA I	INDIC. I	OBRA I	INDIC. I	OBRA I	INDIC. I	OBRA I	INDIC. I	OBRA I
		2		3		4			5		6	
COMPLETADO DEL MES												

	INDIC. I	OBRA I
1- INGRESOS Y SALDOS		
2- SALDOS DE OBRAS Y MATERIALES		
3- SALDOS DE EQUIPAMIENTO		
4- INGRESOS		
5- INGRESOS Y SALDOS OBRAS		
6- EQUIPAMIENTO		
7- INGRESOS Y SALDOS OBRAS		
TOTAL		

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

COMENTARIO No \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

INDIC. I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

OBRA I (ES) NO (S) \_\_\_\_\_

III.3.12 Acta de Recepción

Siendo las \_\_\_\_\_ horas del día \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ se reúnen en la Unidad \_\_\_\_\_ ubicada en \_\_\_\_\_ las personas cuyos nombres, cargos y firmas aparecen al final de la presente y en base a el Artículo 43 y 44 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, con objeto de llevar a cabo la Recepción de los trabajos objeto del contrato entre \_\_\_\_\_ y el CONTRATISTA, \_\_\_\_\_ con los antecedentes y las condiciones que se enuncian :

Realizándose la verificación con fecha \_\_\_\_\_ por parte de esta Residencia de \_\_\_\_\_ de los trabajos ejecutados hasta el momento de la Rescisión.

Motivo del Contrato: \_\_\_\_\_  
Ubicación de la Obra: \_\_\_\_\_  
Número de Contrato: \_\_\_\_\_ de Fecha \_\_\_\_\_  
Importe del Contrato: \$ \_\_\_\_\_ Plazo de Ejecución \_\_\_\_\_  
Orden de Construcción Inicial \_\_\_\_\_ de Fecha \_\_\_\_\_  
Importe \$ \_\_\_\_\_ Plazo de Ejecución \_\_\_\_\_  
Convenio No. \_\_\_\_\_ de Fecha \_\_\_\_\_  
Importe \$ \_\_\_\_\_ Plazo de Ejecución \_\_\_\_\_

Fecha Real de Iniciación \_\_\_\_\_ Según Oficio No. \_\_\_\_\_  
Fecha Real de Terminación \_\_\_\_\_

A) Se concedió Prórroga hasta el día \_\_\_\_\_ con fecha definitiva para terminación de los trabajos en Oficio No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_, en virtud de \_\_\_\_\_ no siendo esto imputable al Contratista.

B) La obra fué Rescindida con un retraso de \_\_\_\_\_ días imputables al Contratista por las siguientes causas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ por lo que procede la Rescisión por Contravención de los términos del Contrato ó de las Disposiciones de la Ley.

C) Los motivos de esta Acta son: \_\_\_\_\_

- D) Se autorizaron \_\_\_\_\_ estimaciones con importe total de \$ \_\_\_\_\_, mismo que deja totalmente salido el pago de los trabajos ejecutados, motivo del contrato de referencia. Siendo las estimaciones de la No. \_\_\_\_\_ a la No. \_\_\_\_\_ con un monto acumulado de \$ \_\_\_\_\_

( DESGLOSE DE ESTIMACIONES )

1.- \$ _____	4.- \$ _____
2.- \$ _____	5.- \$ _____
3.- \$ _____	6.- \$ _____
ETC.	

Monto Contratado \$ _____	Anticipo Otorgado \$ _____
Monto Ejercido \$ _____	Anticipo Amortizado \$ _____
Monto Cancelado \$ _____	Saldo Anticipo \$ _____
Anticipo (Estado) _____	_____

La relación de las estimaciones aprobadas se anexa a esta Acta, como parte integrante de la misma.

- E) Para garantizar este contrato, quedan vigentes las Pólizas de :

Cumplimiento No. \_\_\_\_\_ de la Cía \_\_\_\_\_  
 Anticipo No. \_\_\_\_\_ de la Cía \_\_\_\_\_

- F) Asimismo, se hace constar la autorización de los escalamientos que se mencionan a continuación:

<u>OFICIO</u>	<u>PORCENTAJE</u>	<u>MONTO</u>	<u>FECHA</u>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

En la Inteligencia de que después de esta fecha no se aceptará la validez de cualquier otro documento ó reclamación para pago.

Después de un recorrido por obra revisados los trabajos ejecutados y, habiéndose constatado su correcta ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones generales de \_\_\_\_\_, especificaciones particulares de la Obra e indicaciones hechas oportunamente en el Libro de Bitácora, los representantes de \_\_\_\_\_ los reciben a satisfacción por parte del mismo, reservándose el derecho de hacer posteriormente las reclamaciones que estime conveniente por obra faltante ó mal ejecutada, mala calidad de los materiales empleados, pagos indebidos ó vicios ocultos; como garantía de lo anterior quedan vigentes durante un año a partir de esta fecha las fianzas otorgadas para cuya liberación se expedirán un documento específico no siendo esta Acta válida para tal efecto y habiéndose dado aviso a la Secretaría de la Contraloría General de la Federación según Oficio No. \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_ para su participación en este Acto, firman de conformidad las personas que intervienen en este Acto.

POR INSS (Dependencia)

FIRMA. \_\_\_\_\_  
Nombre y Cargo.

FIRMA. \_\_\_\_\_  
Nombre y Cargo.

POR LA CONTRATISTA

FIRMA. \_\_\_\_\_  
Nombre y Cargo.

FIRMA. \_\_\_\_\_  
Nombre y Cargo.

POR LA SECRETARIA DE LA CONTRALORIA  
DE LA FEDERACION.

III.3.13 Modelo del Estado Contable.

OERA :		OREN DE CONSTRUCCION	IMPORTE SIN I.V.A.	ANTICIPO SIN I.V.A.				
UBICACION :		O. C. 1	\$	\$				
EMPRESA :		O. C. 2	\$	\$				
CONTRATO :		O. C. 3	\$	\$				
FECHA DE INICIO S/CONTRATO		REAL						
FECHA DE TERMINACION S/CONTRATO								
FIANZA (S) CUMPLIMIENTO No.		FIANZA (S) No.	No.	No.				
ESTIM. No.	PERIODO DE EJERCICIO	IMPORTE	TRASLADO I.V.A.	AMORTIZACION DEL ANTICIPO	AMORTIZACION I.V.A S/ANTICIPO.	FONDO DE GARANTIA (De existir )	CLDIA OBRERO PATRONALES	EREGIO INSP.EC. DE OERA
1	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
2	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
3	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX	XXXXX
ETC.								XXXXX XXXXX XXXXX
TOTAL POR COLUMNAS								I. C. I. C. (Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción)

FOR LA CONTRATISA

FOR LA DEPENDENCIA

IMPORTE CONTRATADO \$

IMPORTE EJERCIDO \$

IMPORTE A CANCELAR \$

( Revisado y autorizado por la Superint. Nombre Cargo y Firma )

( Rubén Social, Nombre y Firma )

III.3.14 Carta Finiquito.

(Papel membretado de la Empresa)

Fecha \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.  
JEFATURA DE CONSTRUCCIONES  
DLRANCO 291-12o. PISO  
MEXICO, D.F.

Atención C: \_\_\_\_\_  
(Jefe de Construcciones)

Referencia: \_\_\_\_\_  
(Tipo de Obra y Localidad)

Asunto : CARTA FINIQUITO

Por medio de la presente, hacemos constar que quedaron finiquitados los trabajos correspondientes a \_\_\_\_\_

(Descripción de los Trabajos Ejecutados)  
Que se realizaron en la Obra \_\_\_\_\_

(Tipo de Obra y Localidad)  
Correspondientes al Contrato No. \_\_\_\_\_ y Orden de Construcción No. \_\_\_\_\_

con un monto contratado de \$ \_\_\_\_\_  
y un importe ejercido de \$ \_\_\_\_\_ mismos que se tramitaron en

Estimaciones, quedando un Saldo a cancelar de  
(Número) \_\_\_\_\_

\$ \_\_\_\_\_ no teniendo pendiente trámite alguno referente a este contrato.

Los trabajos fueron recibidos a satisfacción del Instituto Mexicano del Seguro Social.

A T E N T A M E N T E

Vo. Bo.

\_\_\_\_\_  
Razón Social, Nombre  
y Firma.

\_\_\_\_\_  
(Superintendente General de Obras  
Nombre y Firma).

Con Copia:

III.3.15 Constancia de Envío de Planos Actualizados.

MEMORANDUM INTERNO

Arg. Héctor Santa Ana Viñas  
Jefe Depto. Control de Estimaciones  
y Finiquitos.

Ref. ( De la Superintendencia )

Superintendente General de Obras

Fecha. ( Del Envío a Ofnas Centrales )

No.

Asunto:

Anexo al presente envío a usted, los planos actualizados correspondientes a la Obra \_\_\_\_\_  
(Tipo de Obra y Localidad )  
Bajo contrato No. \_\_\_\_\_ y Orden de Construcción  
No. \_\_\_\_\_, a cargo de la Empresa \_\_\_\_\_  
quien realizó trabajos corres-  
pondientes a \_\_\_\_\_  
( Descripción de los Trabajos Ejecutados )

A continuación, relaciono los planos que son la totalidad de los requeridos.

CLAVE

XXXXXX  
XXXXXX  
XXXXXX

DESCRIPCION

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

ATENTAMENTE

\_\_\_\_\_  
(Nombre y Firma ).

III.3.16 Constancia de Entrega de Planos.

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

AT'N : C. (Jefe de Construcciones)

JEFATURA DE CONSTRUCCIONES

DURANGO 291 12o. PISO.

MEXICO, D.F.

REFERENCIA: \_\_\_\_\_

( Tipo de Obra y Localidad )

ASUNTO: CONSTANCIA DE ENTREGA DE  
PLANOS ACTUALIZADOS.

Por medio de la presente, hacemos constar que la Empresa \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ , quien realizó trabajos correspondien-  
tes a \_\_\_\_\_

( Descripción de los trabajos ejecutados )

que se realizaron en la Obra \_\_\_\_\_

(Tipo de Obra y Localidad )

correspondientes al contrato No. \_\_\_\_\_ y Orden de Construcción

No. \_\_\_\_\_ , entregaron la totalidad de los planos actualizados  
a esta Superintendencia, mismos que fueron Autorizados y Revisados.

A continuación relaciono los planos que son la totalidad de los requeri-  
dos.

CLAVE .

XXXXXXXX  
XXXXXXXX  
XXXXXXXX

DESCRIPCION

XXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXX

A T E N T A M E N T E .

\_\_\_\_\_  
( Nombre y Firma del Superintendente )

III.3. 17 Relación de Circulares referente a Estimaciones, Finiquitos y Documentos que la Integran en determinado tiempo.

CIRCULAR No.	FECHA	CONCEPTO
631	31/MYO/84	ACTAS ADMINISTRATIVAS POR INFRACCION, LLEVAR EL Vo. Bo. DEL TITULAR.
13224	04/SEP/84	APLICACION DE CORRECTIVAS PARA ESTIMACION DE PAGO POR TRABAJOS REALIZADOS.
13223	05/SEP/84	REQUERIMIENTOS COMPLEMENTARIOS PARA FINIQUITAR CONTRATOS RESCINDIDOS O SUSPENDIDOS.
13507	11/SEP/84	INTEGRACION DEL " PAQUETE DE FINIQUITO "
17562	26/NOV/84	ACLARACION SOBRE EL " ACTA DE RECEPCION "
2653	22/FEB/85	ENVIO DE LOS ARTICULOS DEL NUEVO REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS. QUE EL INCUMPLIMIENTO PUEDE GENERAR RESPONSABILIDADES EN SU CONTRA.
3775	22/FEB/85	RATIFICACION A LA INTEGRACION DEL " PAQUETE DE FINIQUITO "
S/N	28/FEB/85	ENVIO DE LAS REFORMAS Y ADICIONES A LA LEY DE " OBRAS PUBLICAS Y REGLAMENTO DE LA L.O.P.", MARCANDO ATENCION A ARTS. 44 y 45 DEL REGLAMENTO.
3774	12/MZO/85	ENVIO DE FORMATO DE CEDULA DE CORRECCION A ESTIMACION DE OBRA.

No es mejor el que sabe mucho, ni peor el que sabe poco.  
Lo mejor es: Comprender que se sabe poco,

J.H.P.

## CAPITULO IV CONTROL DE COSTO

Este capítulo como veremos está enfocado a los elementos que afectan los costos de un proyecto por lo consiguiente trataremos de definir cada elemento y darle su uso y control respectivo.

Estos elementos son tres: tiempo, almacén y recursos, los cuales se conjuntan de una manera tal que si se sabe la manera más óptima de administrar los, lograremos exitosos proyectos con un buen control tanto técnico como administrativo.

En base a estos comentarios procedemos a dar una introducción muy somera sobre cada elemento que se utiliza en éste capítulo.

### IV.1 CONTROL DE TIEMPO

El control de éste es fundamental en un proyecto, ya que de él depende la rapidez ó lentitud para la ejecución de una obra y se sabe que si se desea una Obra en un menor tiempo que el normal el costo de la Obra se ve incrementado. Este incremento no se debe a sentimientos del constructor sino que se incrementa debido a la modificación que se tiene que hacer en el proceso constructivo como: Incrementar la mano de obra, sobre almacenamiento en almacén, además de las adversidades del clima de la zona en construcción.

### IV.2 CONTROL DE ALMACEN

El control de este departamento influye mucho para un buen avance en una obra, ya que la mala administración de éste provocará pérdidas de tiempo y por lo consiguiente acarreará un atraso de obra, ó en ocasiones se llega al grado de que una obra se para por falta de material. Cosa que nunca debe suceder. Para esto la persona responsable de éste departamento deberá saber cuando solicitar más material de acuerdo a la fluidez

que se tenga. Además de estar bien informado sobre la existencia de todo tipo de material que se requiere para el desarrollo del tipo de obra que se está ejecutando.

#### IV.3 CONTROL DE RECURSOS

Dentro del control de recursos, manejaremos ingresos y egresos, pero el control de egresos es de nuestra incumbencia, debido a que si los egresos son mayores a los ingresos, esto quiere decir que se está teniendo una recuperación. Esto solo sucede al comienzo de una obra, debido al anticipo que se recibe, el cual se utiliza para la compra de materiales y pago de la mano de obra; pero conforme se va avanzando se va cobrando el trabajo ejecutado, para que de esta manera se pueda seguir el proyecto. Los egresos son de gran importancia para el buen funcionamiento de una empresa, para esto se debe tener una buena administración de los recursos económicos de la empresa.

En este departamento es indispensable la buena comunicación entre el Residente y Superintendente de la obra para que éste último sepa las medidas a tomar y guiar por un buen camino sin carencias de recursos ni demoras de materiales.

#### IV.1 CONTROL DE TIEMPO

El control del tiempo de duración de una obra se llevará a cabo a través del método de la ruta crítica.

Otro método para llevar a cabo un control de tiempo es el llamado PERT (Técnicas de evaluación, programación reporte)

El PERT utiliza tres tiempos de duración, calculadas con criterios:

- a) Optimista.
- b) Pesimista.
- c) Llamado "más plausible" y con esto se calcula el tiempo que se espera dure la actividad que se esté programando, por lo tanto el tiempo más probable se calcula como:

$$T_{pr} = \frac{T_o + 4 T_{pl} + T_p}{6}$$

Siendo:

- T<sub>pr</sub> .- Tiempo probable.  
T<sub>o</sub> .- Tiempo optimista.  
T<sub>pl</sub> .- Tiempo plausible.  
T<sub>p</sub> .- Tiempo pesimista.

A partir de este momento, el PERT es idéntico al método del camino crítico en el que se utiliza únicamente un tipo de estimación de duración, basado en la experiencia obtenida con anterioridad ó cualquier otro tipo de cálculo basado en procedimientos de construcción, recursos disponibles, volúmenes de obra, calidad, rendimiento, condiciones de la localidad don de se ejecuta la obra, etc.

El método del camino crítico por otra parte, permite estudiar el enlace tiempo-costo de la ejecución de las actividades y tomar decisiones entre alternativas de diferente duración y costo.

#### IV.1.2 El Método de la Ruta Crítica.

El método de la ruta crítica nos permite, a través de la representación gráfica de un proceso (que puede ser el proceso constructivo):

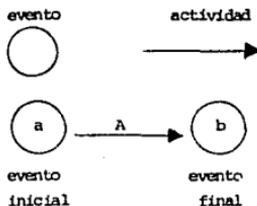
- Conocer los tiempos de inicio y terminación de cada una de las actividades que integran el proceso mediante la aplicación de un algoritmo sencillo.
- Conocer las holguras disponibles para las actividades críticas.
- Representar el esquema mediante barras que indiquen la duración de las actividades dando origen al diagrama de barras ó de Gantt.
- Sobre este último diagrama, realizar la distribución y balance de los recursos utilizados en el proceso.

Los elementos gráficos requeridos para trazar el diagrama de flechas son mínimos.

El primero de ellos es el EVENTO, representado generalmente por un círculo (aunque puede ser cualquier otra figura) que marca el inicio ó terminación de una actividad. Se utiliza para identificar dicha actividad y no consume tiempo ni recursos.

El segundo elemento es una flecha continua para representar la actividad, a diferencia de los eventos, sí consume tiempo y recursos. La longitud de la flecha no tiene relación con la duración de la actividad puesto que el diagrama de flechas no se traza a escala, sin embargo, es importante dibujar siempre la punta de la flecha para señalar su dirección.

Integrando los dos elementos descritos tenemos:

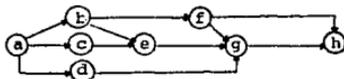


La actividad anterior puede identificarse indistintamente como actividad A ó actividad ab siendo la segunda manera más utilizada.

Para poder dibujar un diagrama de flechas, debemos preguntarnos para cada actividad en particular:

- ¿Qué actividad ó actividades deben haberse ejecutado antes de iniciar la actividad que estamos analizando?
- ¿Qué actividad ó actividades pueden ejecutarse inmediatamente después?
- ¿Qué actividad ó actividades pueden ejecutarse simultáneamente?

Se tiene así en un diagrama actividades que, de acuerdo al orden de su ejecución, son precedentes ó subsecuentes de otras.

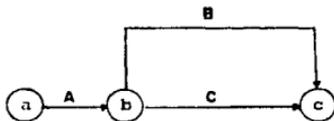


En el diagrama anterior, por ejemplo, la actividad ce es subse -  
cuente de la actividad ac y consecuentemente de la eg, por tanto,  
el evento c inicial de la actividad ce es el evento final de la  
ac y el evento e terminal de la ce, es el evento inicial de la ac  
tividad eg.

Un tercer elemento gráfico auxiliar en el dibujo ó trazo de las re  
des es la actividad ficticia que se representa por una flecha dis -  
continua.

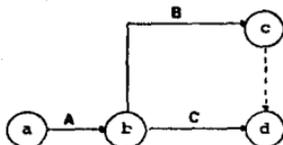
Su tratamiento en el círculo de la red, es el mismo que una activi  
dad normal, excepto que su duración es cero, y no consume recursos.

Consideremos el siguiente diagrama.



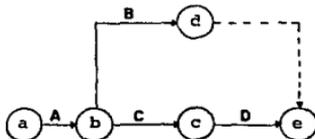
Observemos en el que tanto la actividad B como la actividad C  
identificadas por sus eventos inicial y final, se designarían  
como bc.

Para evitar esta confusión, se introduce una actividad ficticia  
quedando el diagrama como sigue:

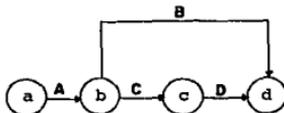


Ahora se tiene claramente identificadas ambas actividades, la B con sus eventos bc y la C en sus eventos bd; hemos utilizado para ello la actividad ficticia cd.

Sin menoscabo de la claridad del diagrama de flechas que se esté dibujando, hay que evitar en lo posible el uso de actividades ficticias donde no se justifiquen, por ejemplo:



La actividad ficticia "de" no es necesaria pues, al suprimirla no hay ninguna duda respecto a la identificación de todas las actividades.



Es recomendable que la numeración o identificación de los eventos con letras sea de tal manera que las actividades se "lean" en or-

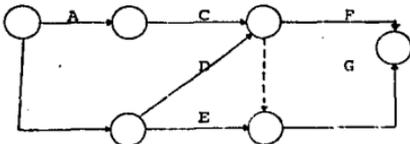
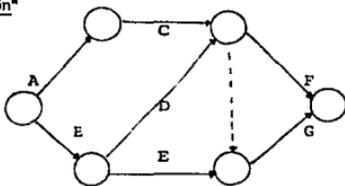
den progresivo, esto es, que una actividad se denomine por ejemplo 3-4 ó a-f y no por 4-3 ó f-a.

Cabe señalar que el diagrama de flechas se inicia en un evento único y debe terminar en un solo evento también.

Para practicar la aplicación correcta de la simbología, se sugiere dibujar el diagrama de flechas que representa el proyecto cuya dependencia entre actividades se enlista.

Actividad	Dependencia.
A y B -----	No dependen de nada.
C -----	Depende de A
D y E -----	Depende de B
F -----	Depende de C y D
G -----	Depende de C, D y B

"Solución"



Observe que la figura en conjunto puede presentar otra forma. Lo cual por supuesto no es relevante, lo importante es que las dependencias entre actividades sea la correcta. Se expondrá el método a través del estudio de un ejemplo:

Supongamos que debemos construir un almacén que consta de cimentación y estructura de concreto armado, así como de estructura de acero para el techo. Para el efecto, tenemos que proponernos una serie de actividades, a desarrollar, (éstas a su vez pueden dividirse en varias actividades como puede suceder con la actividad "Excavación", que incluiría trazo, excavación propiamente dicha y acarreo del material - producto de la excavación.

El tiempo que tarda en ejecutarse cada actividad, estará en función del procedimiento constructivo, de los recursos de que se disponga y del volumen de obra por ejecutar, esto es:

$$\text{Tiempo de ejecución} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Rendimiento}}$$

Supongamos que para nuestro ejemplo, los tiempos de ejecución quedan asentados esta Tabla I en días efectivos ó jornadas de trabajo.

TABLA I

ACTIVIDAD	DURACION EN DIAS	OBSERVACIONES
Preparativos.	8	Limpieza de terrenos y trazos.
Excavación.	6	Incluye acarreos.
Cimentación.	10	Incluye plantilla, armado, cimbrado, colado.
Estructura de concreto.	30	Armado, cimbrado, colado.
Muros de tabique.	25	Espesor 0.14 m.
Montaje estructura de acero.	11	A cargo del estructurista.
Fabricación y transporte de estructura de acero.	45	A cargo del estructurista.
Tiempo de entrega de lámina de asbesto.	25	A cargo del fabricante.
Fabricación y transporte de Herrería.	30	A cargo del fabricante.
Colocación de Herrería.	6	A cargo del fabricante.
Colocación lámina de asbesto.	9	Incluye accesorios.
Colocación de vidrios.	4	A cargo del subcontratista.
Instalación eléctrica.	8	A cargo del subcontratista.
Aplanado en muros.	12	Dar acabado para recibir pintura.
Relleno y compactación para pisos.	6	Incluye nivelación.
Pisos de concreto.	6	Armado y colado con acabado fino integral.
Pintura.	10	Subcontratista.
Limpieza.	5	Para entregar la Obra.

Secuencia de la ejecución:

Una vez que se ha formado la lista de las actividades, es necesario analizar el orden de ejecución de estos, teniendo en cuenta los requisitos del proceso y las condiciones particulares de la empresa que realizará el proceso.

Por otra parte, es conveniente la elaboración de lo que se denomina matriz de precedencia y que es la que nos da una idea de la secuencia lógica a seguir en tal proceso; en esta matriz se escriben los conceptos de todas las actividades que forman el proceso, una en cada renglón y una en cada columna formando casilleros, es decir, que si son "n" activida-

des que corresponden a "n" columnas y a "n" renglones, darán por lo tanto  $n^2$  casilleros. Ver Tabla II.

Reglas para la formación de la matriz de precedencia:

- I. Analizar la actividad correspondiente a cada renglón y determinar que actividad pueden realizarse "Inmediatamente después" determinando la actividad en cuestión; para esto se recorre el renglón examinando las columnas de la tabla y colocando una "x" en los casilleros de las columnas que corresponden a las actividades que pueden efectuarse "Inmediatamente después".
  
- II. Analizar la actividad correspondiente a cada columna y determinar que actividad ó actividades deben realizarse "Inmediatamente antes" de poder iniciarse la actividad en cuestión; para esto se recorre por la columna de cada actividad y se coloca una "x" en los casilleros de los renglones que corresponden a las actividades que deben ejecutarse "Inmediatamente antes".

La aplicación de las dos reglas anteriores pueden hacerse en cualquier orden, a veces resulta más sencillo definir cuales son las actividades inmediatas a otras, o sea, la aplicación de la primera de las reglas, pero en todo caso, es cuestión de comodidad el aplicar la primera o segunda como primer paso.

El paso último viene a ser una revisión aplicando cuidadosamente las dos reglas anteriores.

Debe quedar completamente claro que ésta matriz ayuda al programador a visualizar situaciones de secuencia y presentación de la red. Las anotaciones que se hagan en tal matriz quedan a discreción del programador sin olvidar que esta es solamente un papel de trabajo (Tabla II).

ACTIVIDADES INMEDIATAS SIGUIENTES	ACTIVIDADES INMEDIATAS PRECEDENTES	Preparativos	Excavación	Cimentación	Estructura de concreto	Muros de tabique	Montaje estructura de acero	Fabricación estructura (acero)	Entrega lámina de asbesto	Fabricación herrería	Colocación herrería	Colocación lámina de asbesto	Colocación vidrios	Instalación eléctrica	Aplanado de muros	Relleno y compactación para pisos	Pisos de concreto	Pintura	Limpieza
Preparativos		X																	
Excavación			X																
Cimentación				X															
Estructura de concreto					X	X													
Muros de tabique										X			X			X			
Montaje estructura de acero							X						X		X				
Fabricación estructura (acero)								X											
Entrega lámina de asbesto									X										
Fabricación herrería										X									
Colocación herrería											X								
Colocación lámina de asbesto												X							
Colocación vidrios													X						
Instalación eléctrica														X					
Aplanado de muros															X				
Relleno y compactación para pisos																X			
Pisos de concreto																	X		
Pintura																		X	
Limpieza																			X

#### IV.1.3 Cálculos de los Tiempos.

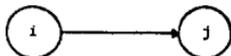
En la aplicación del algoritmo, usaremos las siguientes anotaciones.

$I_p$  = Tiempo de iniciación próximo de la actividad  $ij$

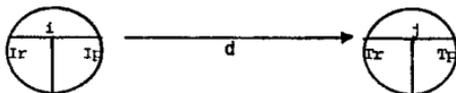
$I_r$  = Tiempo de iniciación remoto de la actividad  $ij$

$T_p$  = Tiempo de terminación próximo de la actividad  $ij$

$T_r$  = Tiempo de terminación remoto de la actividad  $ij$



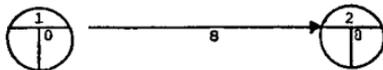
Se sugiere anotar estos datos como sigue:



habiendo numerado los eventos y anotados los tiempos de duración de cada actividad de la red en el diagrama de flechas, se calculan los tiempos de terminación próximos: Sumando al tiempo de iniciación, la duración de cada actividad, esto es:

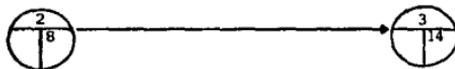
$$T_p = I_p + d$$

Para la primera actividad de la figura 2 ó sea 1 - 2 el  $I_p$  es cero:  $I_p = 0$ . Como su duración es 8 en tiempo próximo de terminación será  $0 + 8 = 8$ . Este dato se anota en el evento final de la actividad 1 - 2.

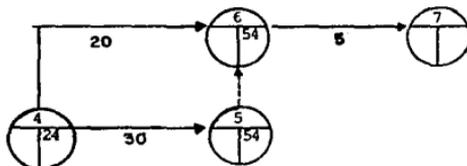


El tiempo próximo de terminación de la actividad 1 - 2 es, simultáneamente, el tiempo próximo de inicio de la actividad que le sigue (actividad 2-3).

Para esta actividad  $T_p = 8 + 6$  sea  $T_p$  de la actividad que antecede más la duración de la actividad "2-3", lo cual se anota en el evento "3".



Cuando llegamos a un evento en donde concurren varias actividades procedemos como sigue:



Considerando la actividad 4-6, vemos que  $I_p = 24$ , como su duración es igual a 20, su terminación próxima es  $T_p = 24 + 20 = 44$ ; sin embargo, la actividad subsecuente 6-7, no puede iniciarse sino -- cuando se termine también la actividad 4-5 (o en este caso la ficción 5-6) cuyo tiempo de terminación próximo es 54.

Por tal motivo este último será el número que anotaremos en el -- evento 6 para considerarlo como el tiempo de iniciación próximo de la actividad 6-7.

El razonamiento anterior, nos proporciona una regla para el caso en que dos o más actividades concurren en un evento y estamos calculando los tiempos próximos de terminación  $T_p$ :

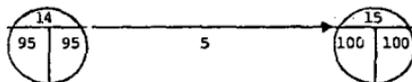
Anotar la cantidad mayor que resulte de sumar los tiempos de iniciación próximos  $I_p$  a las duraciones respectivas de las actividades concurrentes.

Siguiendo este procedimiento se calcula la terminación próxima -- del proyecto, que en el ejemplo que nos ocupa es de 100 días.

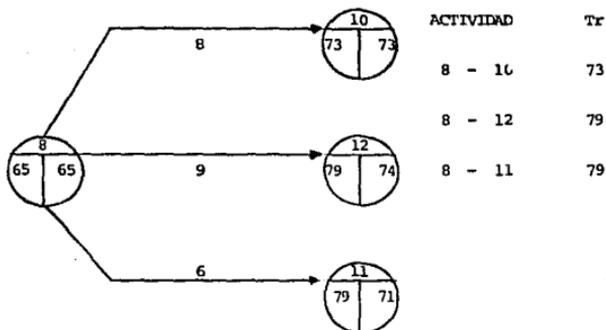
El siguiente paso, consiste en determinar los tiempos de iniciación y terminación remotas; para ello, en el último evento del diagrama hacemos coincidir  $T_p$  con  $T_r$ .

(En caso que fijásemos para  $T_p$  un valor superior a 100, por ejemplo 110, todas las actividades del proyecto tendrían un margen -- equivalente a la diferencia entre  $T_r$  y  $T_p$ , lo cual dados los objetivos que perseguimos, resultaría ocioso).

Para la actividad 14=15, cuyo tiempo remoto de terminación es 100 y tiene una duración de 5, su tiempo remoto de iniciación será  $100 - 5 = 95$  esto es,  $I_r = T_r - d$ . Los datos se anotan en el espacio correspondiente dentro de los eventos.



Cuando se presenta el caso de dos ó más actividades concurrendo a un evento, se tiene lo siguiente.



El tiempo remoto de iniciación de la actividad 8-10, es  $73-8=65$  ( $Tr = Tr-d$ ), el de la actividad 8-12, es  $79-9 = 70$  y el de la actividad 8-11, es  $79-6 = 73$ .

En esta situación para efectos del cálculo de la red se anotará el menor de los tres números calculados esto es el 65 (aunque evidentemente los tiempos remotos de inicio reales son 65, 70 y 73 respectivamente), ya que si anotamos 70 ó 73 los tiempos remotos de terminación de las actividades 8-11 y 8-12 serían en un caso 76 y 79 ( $70 + 6$  y  $70 - 19$ ) y en otro 79 y 82 ( $76 + 6$  y  $73 + 9$ ), lo cual no es correcto porque nos llevaría a un tiempo de terminación de todo el proyecto superior a los 100 días requeridos.

Lo anterior, nos da la pauta a seguir cuando estemos calculando los tiempos remotos de inicio: si dos ó más actividades concurren en un mismo evento, el  $Tr$  que se anotará en la red, será la cantidad menor que resulte de restar, a los tiempos de terminación remota de cada actividad, la duración correspondiente. Fig. No. 2

#### IV.1.4 Determinación de la Ruta Crítica.

Durante el cálculo de los tiempos de iniciación y terminación - - próximos y remotos nos percatamos que hay actividades que pueden empezar en dos tiempos diferentes sin que ello altere la terminación del proyecto y actividades cuyos tiempos de inicio y de terminación esta fijo.

Estas últimas actividades reciben el nombre de críticas pues un atraso ó un adelanto en su ejecución, significan un atraso ó un adelanto en toda la obra.

La unión de estas actividades resulta en la llamada cadena ó Ruta Crítica.

Las condiciones que definen el que una actividad sea crítica son dos:

- a) Los tiempos de iniciación y terminación de la actividad son respectivamente iguales, esto es:  $I_p = I_r$  en el evento inicial y  $T_p = T_r$  en el evento final.
- b) El tiempo próximo de terminación que aparece en la red, es igual al tiempo próximo de inicio más la duración de la actividad:  $T_p = I_p + d$ .

Hay ocasiones como en el ejemplo mostrado, que la primera condición basta para definir la Ruta Crítica, pero cuando esto no sea suficiente deberá aplicarse a la segunda condición.

En el ejemplo la Ruta Crítica está dada por las actividades 1-2; 2-3; 3-4; 4-5; 5-8; 8-10; 10-13; 13-14; 14-15.

El conocer cuales son las actividades críticas, nos permite poner especial cuidado en la ejecución, dentro del tiempo fijado, de dichas actividades.

#### IV.1.5 Holguras.

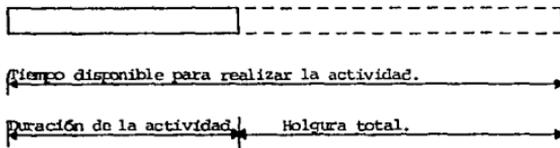
Holgura es el margen de tiempo que una actividad tiene para iniciarse y terminarse. Pueden definirse varios tipos de holguras pero, en estas notas, se tratarán únicamente la holgura total y la holgura libre.

Para su explicación, se hace uso del diagrama de barras, que representa en una escala de tiempos, la duración de todas y cada una de las actividades en que se han desglosado la obra en estudio.

##### IV.1.5.1 Holgura total.

Se define la holgura total de una actividad, como el tiempo que puede desplazarse la ejecución de una actividad, sin alterar la duración total de la obra.

Gráficamente:



En función de los tiempos de inicio y terminación:

Holgura total = Terminación remota - Terminación próxima.

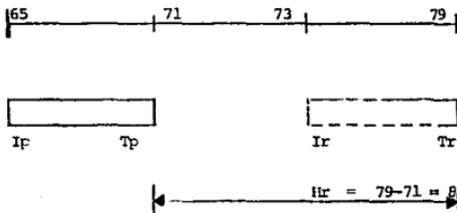
$$H_t = T_r - T_p$$

Y como  $T_r = I_r + d$  y  $T_p = I_p + d$   
 Sustituyendo la holgura total también es igual a:

$$H_t = I_r + d - (I_p + d) = I_r + d - I_p - d$$

$$\underline{H_t = I_r - I_p}$$

Refiriéndonos a la actividad 8-11 del ejemplo:



El terminar la actividad 8-11 el día 79, significa tener que iniciar la actividad 12-13 con la que está ligada hasta ese día; pero como la duración de esta última actividad es de 6 días, se terminaría el día 85 ( $79+6$ ); a tiempo para iniciar las actividades 13-14 y 14-15 con lo cual no se altera la duración total de la obra.

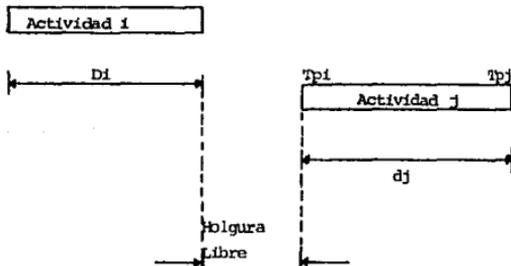
#### IV.1.5.2 Holgura Libre.

La holgura libre, es el tiempo que puede desplazarse una actividad, sin alterar la iniciación de la actividad ó actividades que en cadena le siguen:

Gráficamente:

$T_{pi}$

$T_{pj}$



En función de los tiempos de inicio y terminación:

Holgura Libre = Tiempo de inicio próximo de la actividad subsecuente - tiempo de terminación próximo de la actividad en estudio.

$$Hl = I_{pj} - T_{pi}$$

Dado que  $T_{pi} = I_{pi} + d_i$ , también puede escribirse:

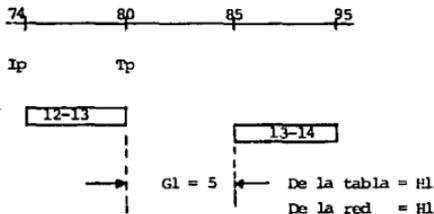
$$Hl = I_{pj} - I_{pi} - d_i$$

Si recordamos que, en el diagrama de flechas el  $I_{pj}$  corresponde al  $T_p$  mayor de las actividades que concurren en el evento, podemos calcular directamente de la red, para cada actividad su

holgura libre simplemente como  $Tp - Ip - d$ , lo cual nos evita "buscar" en la tabla de actividades que se relacionan entre sí y aplicar:

$$Hl = Ip_j - Ipi - d_i$$

Refiriéndonos a las actividades 12-13 y 13-14 del ejemplo:



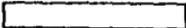
Como veremos adelante, la holgura libre nos permite llevar a cabo una mejor distribución de los recursos.

#### IV.1.6 Diagrama de Barras.

Una vez formulada la tabla de holguras, se procede a representar gráficamente la Ruta Crítica por medio de un diagrama de barras ó diagrama de Gantt.

En el ejemplo, se han representado días corridos, pudiendo después de luego señalarse fechas precisas de acuerdo a la calendarización de la Obra.

También se han representado las holguras total y libre, siguiendo la simbología:

	Actividad
	Holgura Total
	Holgura Libre

En la Tabla anterior:

$$\text{Duración de la Obra} = \frac{40}{\text{No. de cuadrillas} \cdot \text{Rendimiento}/100}$$

$$\text{Costo} = \frac{\text{Costo}}{\text{Hora}} \cdot \text{No. de horas} \cdot \text{No. de cuadrillas.}$$

Generalizando se puede decir que la Tabla anterior, representa el comportamiento de los costos directos.

Los costos indirectos por el contrario, tenderán a disminuir a medida que el tiempo de ejecución se acorta.

**Ejemplo:**

Supongamos que una cierta actividad se puede realizar con una cuadrilla de trabajadores en una duración de 40 horas a un costo de \$ 80,000.00 a la que asociaremos un rendimiento del 100%. Si aumentamos el número de cuadrillas, es lógico pensar que la eficiencia tenderá a disminuir y aunque el tiempo de ejecución de la actividad se acorte, el costo aumenta.

El incremento de cuadrillas, en todo caso lo podremos llevar a cabo hasta el límite que nos permita el espacio físico que se dispone para que el personal trabaje sin interferencia.

La Tabla siguiente, nos proporciona la relación costo-tiempo de ejecución para la actividad del ejemplo:

No. de Cuadrillas	Rendimiento Esperado	Duración	Costo
1	100%	40 h	\$ 80,000.00
2	100%	20	80,000.00
3	90%	14.8	88,000.00
4	80%	12.5	100,000.00
5	70%	11.4	114,000.00
6	60%	11.1	132,000.00



#### IV.1.7 Asignación de Recursos.

Obtenida la Ruta Crítica y las holguras de las actividades de un proyecto, se procede a la distribución de los recursos requeridos para su ejecución.

Al decir recursos nos referimos a:

- Mano de Obra.
- Materiales.
- Equipo.

Estos recursos representa evidentemente erogaciones de dinero en la realización del proyecto.

La asignación ó distribución de recursos requeridos para la ejecución de las actividades de un proyecto depende de numerosos factores entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- a) Número de unidades en que pueden medirse las actividades.
- b) Duración del proyecto.
- c) Método de ejecución.
- d) Número de actividades que pueden ejecutarse por unidad de tiempo:

Ciertos grupos básicos de trabajo integrados por cierto personal y cierto equipo.

- e) Espacios y servicios requeridos para cada grupo básico de trabajo.

Teniendo en cuenta factores como los mencionados y fijada una duración "Crítica ó no Crítica", es posible elaborar una lista de "Recursos requeridos" y determinar la intensidad requerida para cada una de ellas.

Esta intensidad puede obtenerse dividiendo la cantidad total del recurso en estudio que se necesita en el tiempo que dura la actividad, entre el tiempo que dura dicha actividad.



Actividad	Equipo	Personal	Duración	ET	ML	Próxima		Remota	
						Ip	Tp	Ir	Tr
1-2		5	10	0	0	0	10	0	10
1-3		4	7	3	3	0	7	3	10
3-4	Pala	2	9	0	0	10	19	10	19
4-5		7	6	0	0	19	25	19	25
2-6	Fala	2	7	13	0	10	17	23	30
5-7		4	10	0	0	25	35	25	35
6-8		3	5	13	13	17	22	30	35
7-9		4	5	3	3	35	40	38	43
8-9		5	8	0	0	35	43	35	43
1-9		7	10	33	33	0	10	33	43

Para hacer un balanceo adecuado se hará primero la programación de "actividades críticas" y posteriormente las "no críticas" en orden de precedencia ó sea primero las que tengan una holgura total más pequeña y así, sucesivamente según vayan creciendo las holguras.

Analizando la Tabla de la Fig. vemos que las actividades "3-4" y "2-6", requieren una pala cada una, e iniciándose en la misma fecha; pero la "3-4" es crítica y la "2-6", no lo es.

Suponiendo que solo se dispone de una pala, primero se utilizará en la "3-4" y se analizará si la actividad "2-6" se puede retrasar 9 días; como tiene una holgura total de 13 días, si es posible iniciarla el día 19 para terminarla el 26, quedando aún 4 días de holgura total; la holgura total de la que inmediatamente le sigue la "6-8", se disminuirán también para quedar en 4 días.

La Tabla de Tiempos para estas tres actividades quedará:

Actividad	Equipo	Personal	Duración	HT	Próxima		Penota	
					Ip	Tp	Ir	Tr
3-4	Pala	2	9	0	10	19	10	19
2-6	Pala	2	7	4	19	26	23	30
6-8		3	5	4	26	29	30	35

De acuerdo con estos datos como equipo total se necesita solo una pala, que hará primero el trabajo de la actividad "3-4" y luego pasará a ejecutar el trabajo de la "2-6" sin modificar la secuela ni los tiempos de duración de cada actividad.

Así como se hizo el balanceo para el caso particular de la pala en el ejemplo anterior, se puede hacer una distribución de las brigadas de Obreros ó de otros recursos con objeto de tener una distribución más económica y racional.

Este sistema de balanceo de recursos es igual al comúnmente usado con el sistema tradicional de barras, pero con la ventaja de que ahora se puede disponer de la movilidad debida a las holguras en las actividades "no críticas" y de que si en ocasiones se tuvieran fuertes concentraciones de recursos, se puede aumentar la duración de actividades "no críticas", disminuyendo la cantidad de recursos en alguna de ellas, con el objeto de disminuir la concentración siempre y cuando no se sobrepasen las holguras totales.

#### "Programa de Erogaciones y Recuperaciones"

Dada la naturaleza del Método de la Ruta Crítica, puede asegurarse que los programas elaborados con este método, pueden afinarse tanto como lo permita la experiencia y conocimiento del personal de Planeación y Programación.

Si suponemos que se hace una programación cuidadosa de un proceso, es posible efectuar un análisis bastante real de dicho proceso. Este análisis puede consistir de:

- a) Determinación del programa de erogaciones y recuperaciones necesarias para realizar el proceso.
- b) Determinación del programa de utilidades de la Empresa Contratista.

Para ilustrar la forma en que pueden hacerse las dos determinaciones anteriores en la figura se muestra el diagrama de erogaciones por unidad de tiempo, así como el programa de recuperaciones en la misma unidad de tiempo. (Las recuperaciones son los pagos efectuados por el cliente).

Sumando las cantidades representadas por las barras llenas y por las barras vacías, ver Fig., se obtienen respectivamente las gráficas de recuperación acumulada y de egresos acumulados indicadas en la Fig.

En la figura se muestra la gráfica de erogaciones y recuperaciones acumuladas y la utilidad total obtenida por la Empresa contratista.

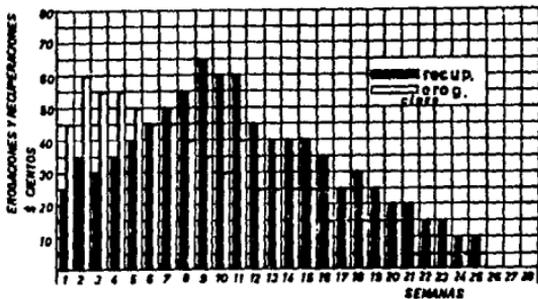


FIG.

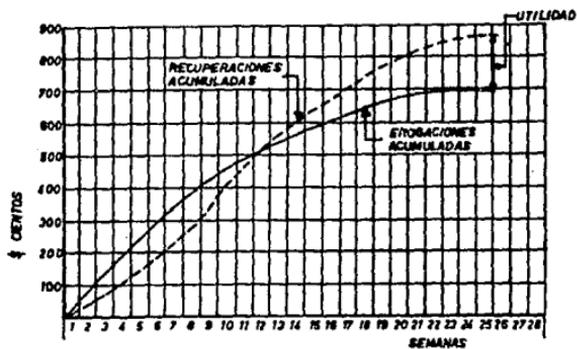


FIG.

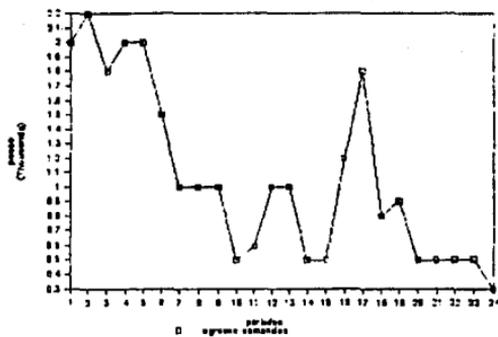
En referencia al ejemplo representado por la gráfica 1, se representa a continuación el flujo de egresos, habiendo considerado, para simplificar, que los costos de las actividades, son múltiplos de la duración. Se ha graficado así mismo, el flujo de efectivo para los casos en que todas las actividades se inician en su tiempo próximo y cuando todas se ejecutan según su tiempo remoto.

La distribución óptima de los recursos económicos está desde luego, entre estos dos extremos y habría que complementarla con el programa esperado de ingresos para definir por una parte la necesidad de financiamiento y por otra, la rentabilidad de la inversión.

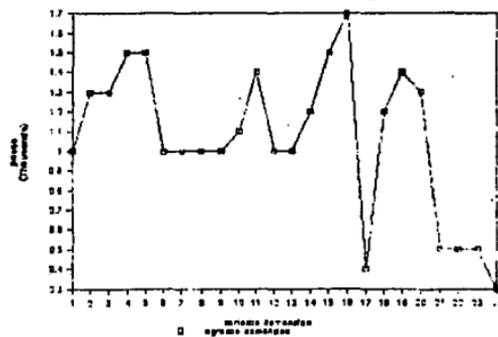
Dentro de los procedimientos para alcanzar la distribución óptima de los recursos, se presenta el método de Burgess.



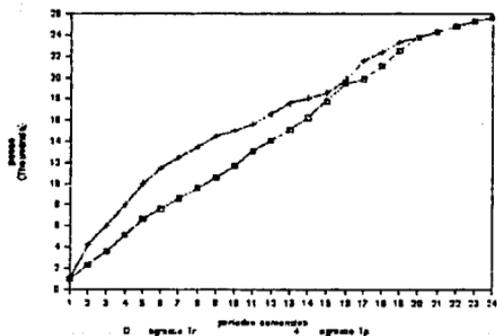
flujo de egresos ( $T_p$ )



flujo de egresos ( $T_B$ )



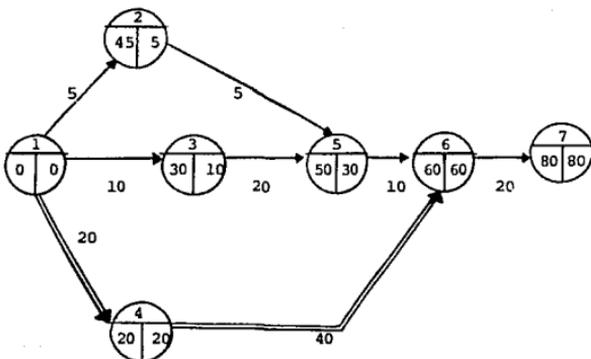
flujo de egresos



#### IV.1.8 Compresión de Redes.

Se entiende por compresión de Redes, el proceso de acortar el tiempo de duración de un proyecto, determinado por el método de la Ruta Crítica.

Proponemos un ejemplo sencillo para la explicación del proceso. Supongamos que tenemos la siguiente red.



Vemos que la duración del proyecto es de 80 días, pero:

No nos conviene la duración:

- Porque el proyecto debe terminarse antes de los 80 días (el cliente así lo a pedido).
- Comienza la Red que proponemos es el faltante de ejecutar de una Obra en proceso, lo cual se ha atrasado y de acuerdo con el programa general no disponemos ya de los 80 días originales.

En la compresión de redes debemos tener presente que cuando:

LA DURACION SE ACORTA

EL COSTO AUMENTA

NOTA: Si la parte del costo asociada a los recursos aumenta más que lo que se disminuye la parte asociada a los recursos. Por último, cuando el control de proyecto es deficiente pueden aumentarse incontrolablemente los costos por efecto de recursos que no se utilizan adecuadamente, independientemente de que crezca la parte del costo asociada al tiempo.

También puede ocurrir que el costo aumente cuando la duración aumente, si la parte del costo asociada con el tiempo crece más que lo que se disminuye la parte asociada a los recursos. Por último, cuando el control de proyecto es deficiente pueden aumentarse incontrolablemente los costos por efecto de recursos que no se utilizan adecuadamente, independientemente de que crezca la parte del costo asociada al tiempo.

La duración de un proyecto depende de:

- a) Procedimientos de construcción.
- b) Recursos: Propios  
Adquiridos

Considerando que:

CON LA DURACION NORMAL SE OBTIENE UN COSTO NORMAL

Con la duración de premura se obtiene un costo de premura mayor al costo normal.

La duración de premura se obtiene igual que la duración normal.

Volumen/Rendimiento

pero basada en la utilización del máximo número de recursos que aumenten el rendimiento para obtener una duración mínima posible.

Al acortar una actividad hasta duración límite aumenta el rendimiento de los grupos de trabajo por la introducción de más recursos, aumentándose el costo.

Cuando se acorta una actividad al límite (Duración de premura) se hace necesario disponer de más recursos.

Una vez obtenidas las duraciones y costos normales y de premura, se puede obtener el gasto en pesos que nos cuesta reducir cada actividad por cada unidad de tiempo, empleando la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{l} \text{Costo en} \\ \text{Pesos} \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Unidad} \\ \text{de tiempo} \end{array} = \frac{C_p - C_n}{D_n - D_p}$$

Proponemos la siguiente Tabla:

**TABLA DE DURACION Y COSTO**  
(Miles de Pesos)

Actividad	Dn	Dp	Cn	Cp	Pesos/Día
1-2	5	1	\$100,000	\$ 50,000	10,000
1-3	10	5	500	1,000	100
1-4	20	5	50,000	200,000	10,000
2-5	5	1	2,000	10,000	2,000
3-5	20	10	50,000	300,000	25,000
5-6	10	5	2,500	15,000	2,500
4-6	40	5	10,500	31,000	600
6-7	20	15	1,500	2,000	100
<b>SUMAS</b>	<b>80</b>	<b>35</b>	<b>226,500</b>	<b>609,000</b>	

Costo para llevar a cabo la Obra en 80 días.

Cn - \$ 226,500

Costo para llevar a cabo la Obra en 35 días.

Cp - \$ 609,000

Costo de ruptura \$ 609,000

(Suma de costo de premura)

Procedimiento para la compresión.

Si queremos acortar un día el proyecto, lo hacemos:

- 1) En la Ruta Crítica.
- 2) En la actividad de menor costo por día acortado.

Si aun se requiere acortar más tiempo el proyecto, se comprime en la actividad más barata de las que forman la cadena ó Ruta Crítica una vez comprimidas las actividades más convenientes y si no se ha llegado al tiempo acortado requerido, se procede a comprimir actividades críticas, considerando que reiterando compresiones pueden producirse varias cadenas ó rutas críticas.

1. Actividad crítica de menor costo en pesos/días es la "6-7", para comprimirse un día vemos que pesos/día = \$ 1.00, entonces.

$$\text{Costo } n = \sum \text{Costo } n^{-1} + \text{costo/día } n \times \text{No. días } n \text{ acortados.}$$

$$\text{Costo del proyecto} = 226,500 + 100 \times 1 = \$ 226,600$$

Observamos que el costo total del proyecto al acortarse un día su duración, aumenta de \$ 226,500 a \$ 226,600.

2. Si la actividad "6-7" se comprime 5 días:

Costo del proyecto =  $226,500 + 100 \times 5 = \$ 227,000$ .

Al acortar 5 días la "6-7", ahora su duración es de 15 días (Duración de Promura), con lo que queda (1 totalmente comprimida).

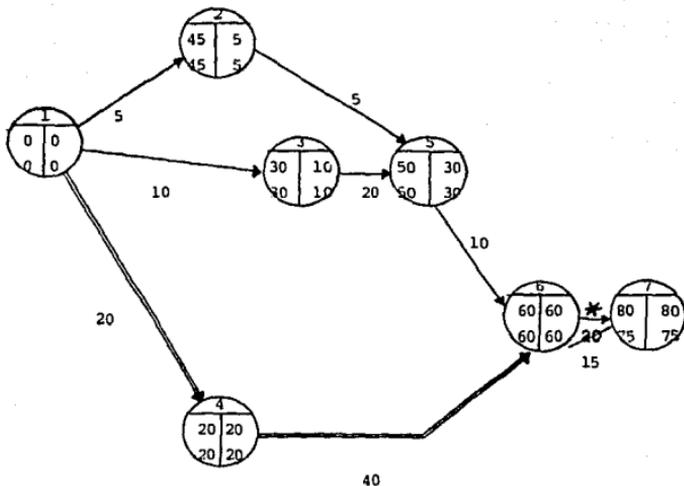
Una actividad queda totalmente comprimida cuando al acortar su duración en una ó varias compresiones. Se llega a su duración de promura.

En el diagrama se indica con un asterisco (\*) que la actividad está "totalmente comprimida".

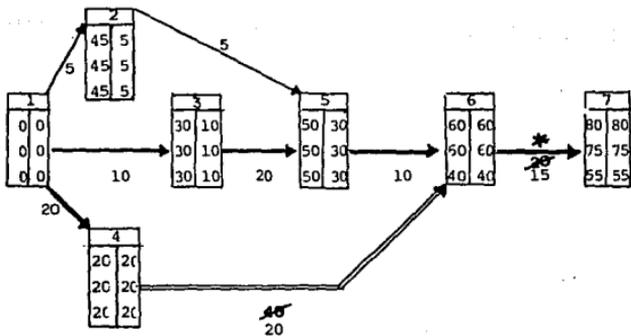
Debemos acortar el proyecto de 80 días a 35 días según la Tabla de duraciones y costos.

1a) Compresión:

5 días en la actividad "6-7", queda representada en el siguiente diagrama ó red:



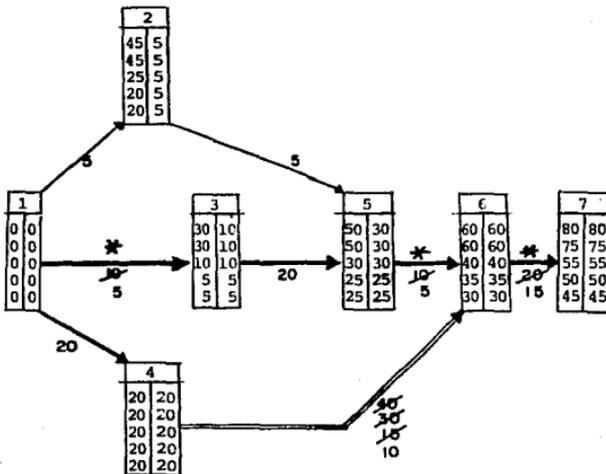
2a) Compresión:



La actividad "1-3" ha quedado totalmente comprimida.

4a) Compresión.

Se reducen las actividades "5-6" y "4-6" en 5 días, quedando totalmente comprimida la "5-6".



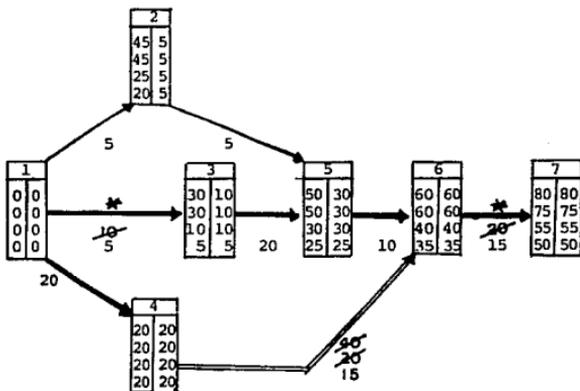
La conveniencia de reducir 20 días, fué la de no afectar la Ruta Crítica original, pero se ha creado otra Ruta Crítica por la cadena 1-3-5-6.

No conviene reducir más la actividad "4-6" porque se presentaría una holgura en esta actividad, lo que hace que desaparezca la Ruta Crítica original, y esto no debe suceder.

3a) Compresión.

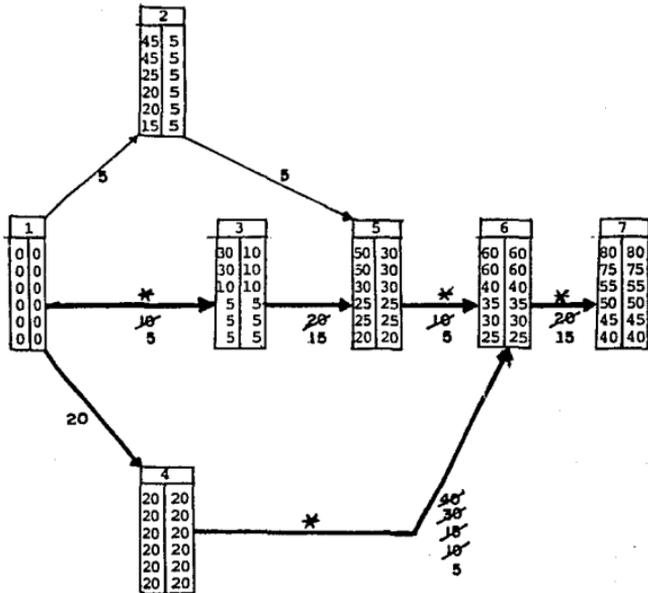
Aquí tenemos el caso de dos cadenas críticas por lo que se procede a reducir tiempos iguales (de N días), siendo la reducción del proyecto de N días.

Comprimiendo las actividades "1-3" y "4-6" simultáneamente en 5 días, obtenemos:



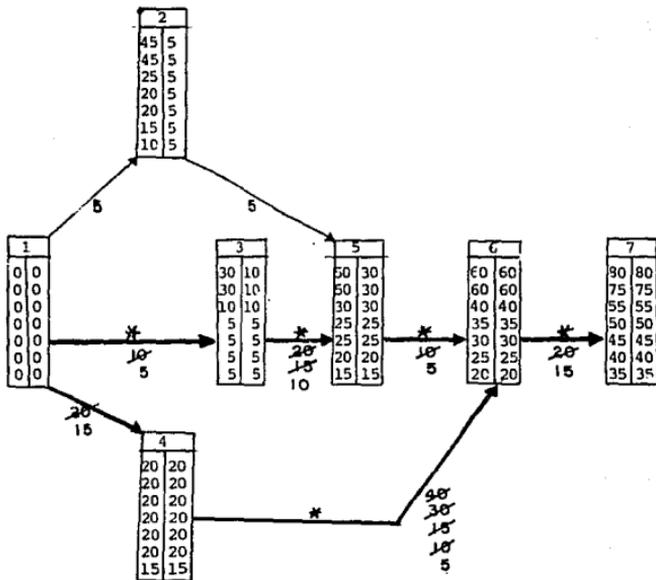
5a) Compresión.

Se reducen las actividades "1-6" y "3-5" en 5 días, quedando total mente comprimida la "4-6".



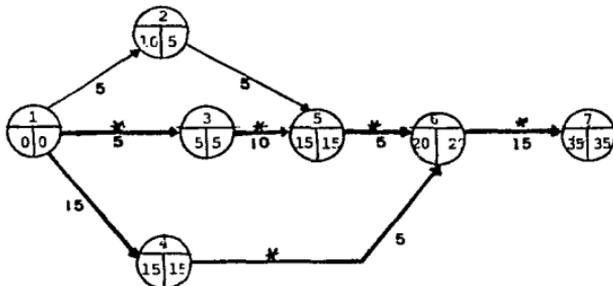
6a) Compresión.

Reducción de 5 días en las actividades "3-5" y "3-5" y "1-4", quedan do totalmente comprimida la "3-5".



Hemos llegado a la duración de 35 días con lo que la compresión de la red está concluida, según se ha pedido.

El diagrama que nos muestra el nuevo caso es:



A continuación se presenta la Tabla de compresiones.

TABLA DE COMPRESIONES

ACTIVIDADES	COMPRESIONES	OPERACIONES	Costo Total	Duración Acortada
6-7	1a. 5 días	$226,500 + 100 \times 5$	= \$ 227,000	$80 - 5 = 75$
4-6	2a. 20 "	$227,000 + 2000 \times 6$	= 239,000	$75 - 20 = 55$
1-3, 4-6	3a. 5 "	$239,000 + 100 \times 5 + 600 \times 5$	= 242,500	$55 - 5 = 50$
5-6, 4-6	4a. 5 "	$242,500 + 2500 \times 5 + 600 \times 5$	= 258,000	$50 - 5 = 45$
3-5, 4-6	5a. 5 "	$258,000 + 15,000 \times 5 + 600 \times 5$	= 336,000	$45 - 5 = 40$
3-5, 1-4	6a. 5 "	$336,000 + 15,000 \times 5 + 10,000 \times 5$	= 461,000	$40 - 5 = 35$

Para una duración de 35 días, obtenemos por medio de la compresión de Fe-des un aumento en el costo de: \$ 226,500 a \$ 461,000.

\$ 461,000 = Costo de conveniencia.

#### IV.2 CONTROL DEL ALMACEN.

Un problema de inventario existe cuando se hace necesario guardar bienes físicos ó mercancías con el propósito de satisfacer la demanda sobre un horizonte de tiempo especificado. Cada obra debe almacenar bienes para asegurar un trabajo uniforme y eficiente en sus operaciones, la demanda puede satisfacerse de dos formas: la primera de ellas consiste en almacenar una vez, según todo el horizonte de tiempo y la segunda en almacenar separadamente cada unidad de tiempo durante el horizonte, los dos casos que pueden considerarse son sobrealmacenamiento (con respecto a una unidad de tiempo) ó subalmacenamiento (con respecto al horizonte completo).

Un sobrealmacenamiento requiere de un capital invertido superior por unidad de tiempo, pero reduce en menos ocurrencias de escasez y de colocación de pedidos, por otra parte, un subalmacenamiento disminuye el capital invertido por unidad de tiempo, pero aumenta las ocurrencias de pedidos y de falta de mercancía; definitivamente ambos extremos resultan demasiado costosos.

El control de las existencias de un almacén, es una actividad de gran importancia dentro de las empresas constructoras, dicha actividad se ha complicado considerablemente en los últimos años, debido a diferentes motivos, uno de los cuales es el vertiginoso incremento de los volúmenes de información que requieren ser procesados en períodos muy cortos de tiempo.

El objetivo general de un almacén es el llevar un control de existencias y movimientos detallado en el mismo, los objetivos específicos son los siguientes:

- Mantener un Kardex con el control de existencias valuado.

- Identificar los artículos y refacciones por clave, descripción ó nómero de parte, unidad de control y localización física en el almacén.
- Manejar la existencia de los artículos y refacciones en unidades, saldo de dinero, existencia máxima, existencia mínima, punto de reorden e índice de rotación.
- Generar relaciones del inventario en kardex, las cédulas para toma de inventario, la diferencia valorizada entre existencia física y de - - kardex, y el ajuste de las existencias por diferencias.
- Generar pólizas contables por entradas al almacén, vales de consumo ó salidas y por ajustes de existencia.
- Generar relaciones de existencias en forma consolidada por períodos.
- Controlar los resguardos, traspasos y devoluciones.
- Controlar el consumo de combustibles y lubricantes de los equipos.

Existen tres métodos diferentes para llevar los inventarios de un inventario de un almacén; el primero es el PEPS (PRIMERAS ENTRADAS, PRIMERAS SALIDAS), el segundo es el UEPS (ULTIMAS ENTRADAS, PRIMERAS SALIDAS), y por último el Costo Promedio, para identificar mejor estos métodos, se realiza un ejemplo práctico de cada uno de ellos.

Se analizarán 12 movimientos en un almacén con entradas y salidas de una mercancía "X", y posteriormente se analizará cada uno de los métodos antes descritos.

NUMERO	FECHA	DESCRIPCION
1	01/09/87	Inventario físico con 1300 artículos "X" a 200.00 cada uno.
2	05/09/87	Salida de 500 artículos "X".
3	07/09/87	Compra de 800 artículos "Y" a 210.00 cada uno.
4	09/09/87	Compra de 600 artículos "Z" a 220.00 cada uno.
5	11/09/87	Salida de 600 artículos "X".
6	13/09/87	Salida de 400 artículos "X".
7	17/09/87	Compra de 1000 artículos "X" a 235.00 cada uno.
8	19/09/87	Salida de 400 artículos "X".
9	21/09/87	Compra de 700 artículos "X" a 240.00 cada uno.
10	25/09/87	Salida de 400 artículos "X".
11	27/09/87	Salida de 600 artículos "X".
12	30/09/87	Con esta fecha se practica y valua el inventario físico en base perpetua.

Primeras entradas - primeras salidas ( P E P S )

Fe- cha	Ref. da	Entra da	Salí da	Exis- tencia to	Cos to	Debe	Haber	Saldo
01	I.F.			1300	200	260000		260000
05	N.S.1		500	800	200		100000	160000
07	N.E.1	800		1600	210	168000		328000
09	N.E.2	600		2200	220	132000		460000
11	N.S.2		600	1600	200		120000	340000
13	N.S.3		200	1400	200		40000	300000
13	N.S.3		200	1200	210		42000	258000
17	N.E.3	1000		2200	235	235000		493000
19	N.S.4		400	1800	210		84000	409000
21	N.E.4	700		2500	240	168000		577000
25	N.S.5		200	2300	210		42000	535000
25	N.S.5		200	2100	220		44000	491000
27	N.S.6		400	1700	220		88000	403000
27	N.S.6		200	1500	235		47000	356000
				30/09/87		800 x 235.00 =	188000	
						700 x 240.00 =	168000	
				<b>ARTICULOS</b>	<b>1500</b>	<b>SALDO</b>	<b>356000</b>	

Ultimas entradas - primeras salidas ( U E P S )

Fecha	Referencia	Entrada	Salida	Existencia	Costo	Debe	Haber	Saldo
01	I.F.			1300	200	260000		260000
05	N.S.1		500	800	200		100000	160000
07	N.E.1	800		1600	210	168000		320000
09	N.F.2	600		2200	220	132000		460000
11	N.S.2		600	1600	220		132000	328000
13	N.S.3		400	1200	210		84000	244000
17	N.F.3	1000		2200	235	235000		479000
19	N.S.4		400	1800	235		94000	385000
21	N.E.4	700		2500	240	168000		553000
25	N.S.5		400	2100	240		96000	457000
27	N.F.6		300	1800	240		72000	385000
27	N.S.6		300	1500	235		70500	314500

30/09/87	800 x 200.00 =	160000
	400 x 210.00 =	84000
	300 x 235.00 =	70500

ARTICULOS 1500 SALDO 314500

COSTO PROMEDIO

Fecha	Referencia	Entrada	Salida	Existencia	Costo	Promedio	Debe	Haber	Saldo
01	I.F.			1300	200	200	260000		260000
05	N.S.1		500	800	200	200		100000	160000
07	N.F.1	800		1600	210		168000		328000
09	N.F.2	600		2200	220		132000		460000
11	N.F.2		600	1600		209		125400	334600
13	N.S.3		400	1200		209		83600	251000
17	N.F.3	1000		2200	235		235000		486000
19	N.S.4		400	1800		220		88000	398000
21	N.E.4	700		2500	240		168000		566000
25	N.S.5		400	2100		226		90400	475600
27	N.S.6		600	1500		226		135600	340000

Como se puede apreciar, el método P.E.P.S. es el que tiene el costo menor, por lo que repercute en una mayor utilidad, el costo promedio es el más aproximado, y por último el U.E.P.S., es el que mantiene el costo actual de los artículos y genera una menor utilidad.

El método más usado en la actualidad, en la Industria de la Construcción es el Costo Promedio, ya que por su facilidad de manejo, no requiere de personal capacitado para su control.

#### IV.2.1 Generalidades de un Almacén.

##### a) Parámetros económicos.

###### - Costo fijo.

Esto implica el costo fijo asociado a la colocación de un pedido ó con la preparación inicial de una instalación de producción.

###### - Precio de compra ó costo de producción.

Este apartado es de especial interés cuando es factible obtener descuentos por mayoreo ó cualquier rebaja en precio, en estas condiciones la cantidad ordenada debe ajustarse para aprovechar esta disminución de precio.

###### - Costo de mantenimiento del almacén.

Esto representa el costo de tener un almacén. Incluye el interés sobre el capital invertido, costos de almacenamiento, costos de manejo, depreciación, etc. usualmente se supone que los costos de llevar el almacén varían directamente con el nivel del almacén, así como con el tiempo que el artículo permanece en el almacén.

###### - Costo de escasez.

Son los costos de penalización originados por no tener el artículo cuando se necesita la mercancía, incluyen costos debidos a pérdidas en la confianza de los clientes y pérdidas potencial en los ingresos.

b) Demanda.

- Demanda determinista.

Donde se suponen, se conocen con certeza las cantidades necesarias sobre períodos subsecuentes, esto puede expresarse según períodos iguales en términos de demandas constantes conocidas, ó en función de demandas variables conocidas, los dos se denominan demandas estática y dinámica respectivamente.

- Demanda probabilística.

Ocurre cuando los requisitos en un cierto período no se conocen con certeza sino que su modelo puede describirse por una distribución conocida de probabilidad. La demanda para un período dado puede satisfacerse instantáneamente al inicio del período ó uniformemente durante dicho lapso.

c) Ciclo por ordenar.

Consiste en la medida de tiempo de la situación del almacén. Puede iniciarse en una de dos formas:

- Revisión continua.

Donde un registro del nivel del almacén se actualiza continuamente hasta que se alcanza un cierto límite inferior, en cuyo punto se coloca un nuevo período.

- Revisión periódica.

Donde los períodos se hacen usualmente a intervalos igualmente espaciados.

d) Demoras en la entrega ó (tiempos guía).

El tiempo entre la colocación de un pedido y su surtido se conoce como demora en la entrega, las holguras de entrega pueden ser deterministas ó probabilistas.

e) Reabasto del almacén.

El abastecimiento real del almacén puede ser instantáneo ó uniforme, el instantáneo ocurre cuando el almacén compra de fuentes externas, el uniforme puede ocurrir cuando el producto se fabrica localmente dentro de la organización.

f) Horizonte de tiempo.

Se define como el período sobre el cual el nivel de almacén estará controlado.

g) Abastecimiento múltiple.

Un sistema de almacén puede tener varios puntos de almacenamiento, organizados de tal manera que un punto de demanda puede llegar a ser un nuevo punto de almacenamiento.

h) Número de artículos.

Un almacén puede comprender más de un artículo (mercancía), principalmente si existe alguna clase de interacción entre los diferentes artículos.

#### IV.2.2 Áreas de almacenamiento y bodegas.

Es necesario que con anterioridad al inicio de la obra se definan las áreas de almacenamiento y bodegas que se utilizarán para guardar y controlar los artículos que se requieran para la adecuada ejecución de la Obra, dichas áreas deberán ubicarse de tal modo que su cercanía a los frentes de trabajo sea la mayor posible y que el acceso de los proveedores para la entrega de mercancías sea lograda con facilidad.

A continuación se presenta una relación de almacenamiento y bodegas, a manera de ejemplo:

#### Almacenamientos

Tubería de concreto y asbesto  
Agregados  
Combustible  
Explosivos y artificios.

#### Bodegas

Rafacciones.  
Cemento  
Cuarto de herramienta.

Al frente de cada uno de los almacenamientos ó bodegas se encontrará un responsable operativo, el cual ejercerá su propio control interno y administrativo, pero estará subordinado al almacén general.

Los locales que ocupen los almacenes serán dimensionados adecuadamente y se planteará la distribución interna y externa, zonificando por áreas e identificando cada una de las mismas de acuerdo a la oficina que las ocupará, es decir, recepción, despacho, lugares para almacenamiento de artículos, etc.

Independientemente del local que requieran el almacenamiento ó bodega, deberá proporcionársele el mobiliario y equipo necesario para un funcionamiento perfecto, como: escritorios, sumadoras, etc., y las medidas de seguridad, como son extinguidores.

#### IV.2.3 Catálogo de almacén.

Para la identificación de las existencias en almacén e integración del Kardex para el control de las mismas, se debe utilizar un catálogo de almacén, en el cual se clasifiquen, identifiquen y contabilicen los diversos artículos y equipos que ingresen al almacén para satisfacer las necesidades derivadas de los trabajos que se realicen en la Obra, es responsabilidad de la administración central vigilar que exista en cada uno de los almacenes de obra, un ejemplar de dicho catálogo, con la finalidad de poder efectuar una clasificación y control consistentes de los artículos que entren y salgan del almacén.

A continuación se adjunta un modelo de catálogo aplicable al almacén de una empresa constructora (el desglose del catálogo no se hace muy a fondo ya que sería interminable la lista del mismo).

De manera muy general se pueden considerar tres grandes grupos de artículos:

1. Materiales y refacciones.
2. Resguardo, consumo y herramientas.
3. Mobiliario y equipo.

Por lo que respecta al apartado de materiales, comprende los siguientes subgrupos:

1. Combustibles y lubricantes.
2. Artículos de limpieza y carpentero.
3. Maderas.
4. Materiales de construcción.
5. Cables de acero y accesorios.
6. Material eléctrico.
7. Fierro de refuerzo.
8. Aceros y metales.
9. Tornillería.
10. Herrajes diversos.
11. Soldaduras y accesorios para soldar.
12. Llantas y accesorios.
13. Pinturas y accesorios.
14. Mangueras y conexiones.
15. Empaques diversos.
16. Materiales para taller.
17. Accesorios para transporte.
18. Tubería y conexiones.
19. Explosivos y artificios.

20. Artículos adquiridos especialmente para una obra.
21. Materiales especiales para perforación e inyección.
22. Papelería y artículos de escritorio.
23. Farmacia.
24. Artículos de seguridad y protección.
25. Ordenes de trabajo.

Por su parte el apartado de refacciones contiene los subgrupos:

1. Para máquinas con motor a gasolina.
2. Para máquinas con motor a diesel.
3. Para máquinas con motor neumático (AIRE)
4. Para máquinas con motor eléctrico.
5. Filtros, baleros y retenes, varios.
6. Motores y conjuntos.
7. Ordenes de trabajo.

El grupo de resguardo, consumo y herramientas comprende:

1. Artículos para transporte, conducción y medición de líquidos y gases.
2. Artículos de la energía eléctrica.
3. Artículos auxiliares para la construcción.
4. Herramientas.
5. Equipo de seguridad y protección.
6. Artículos para trabajos técnicos de Ingeniería y laboratorios.
7. Artículos para oficina, radio y campamento.
8. Instrumental médico quirúrgico.
9. Artículos para perforación, sondeo e inyecciones.
10. Biblioteca.
11. Ordenes de trabajo (únicamente herramienta).

#### Del mobiliario y equipo:

1. De oficina.
2. De ingeniería.
3. De laboratorio.
4. De campamento.
5. Instrumental médico quirúrgico.

#### IV.2.4 Entradas de almacén.

Por todo artículo que ingrese al almacén, es necesario contabilizar su valor y registrarlo en el kardex, al recibirse en el almacén cualquier artículo proveniente de requisiciones ó pedidos, el recepcionista debe producir la "entrada de almacén", basándose en la información que aparece en la remisión ó factura que el proveedor presenta al entregar la mercancía, el recepcionista puede verificar que el pedido este solicitado en una requisición autorizada.

El recepcionista deberá disponer de un ejemplar del catálogo general de almacén para la clasificación de los artículos recibidos y se encargará de elaborar las etiquetas de identificación de los mismos, así como de colocarlos en los lugares previstos dentro de la distribución del almacén, cuando se trate de una devolución de artículos de la Obra a su propio almacén, se hará el respectivo abono al centro de costo ó frente de trabajo contra el almacén de la Obra.

Las entradas al almacén pueden derivar de compras locales y de matriz, de trasposos ó de devoluciones.

a) Entrada al almacén por compras locales ó de matriz.

Se recibe la requisición del solicitante: se revisa la clasificación y especificación de los artículos, así como las claves del departamento ó frente, se verifican las existencias en almacén y se marcan en la requisición los artículos que pueden ser surtidos.

En caso de que la entrega sea hecha por el proveedor, se recibe del mismo la nota de remisión ó factura valorizada, así como los - - - artículos que ampara, se coteja la información de la factura con la de la requisición y se verifica que coincida con los artículos recibidos, marcando en los documentos las diferentes partidas surtidas, se sella y firma la nota de remisión, se labora la nota de entrada al almacén de acuerdo a la nota de remisión, es muy importante hacer el cómputo del nuevo precio medio en base a la entrada de almacén, el precio medio se calcula en base al precio con el que entra el artículo al almacén a lo largo del tiempo, es decir:

Precio medio = (importe 1 + importe 2 + ... + importe n)/# artículos.

Si la entrega es efectuada por el almacén central, el procedimiento a seguir es el siguiente: se recibe del almacén central el control de entradas y salidas valorizadas, así como los artículos que ampara, se compara la información del control de entradas y salidas con la requisición y se verifica que coincida con los artículos recibidos, se firma y sella el control de entradas y salidas. A continuación se ubican los artículos en la zona del almacén y se obtienen medios, afectando el renglón de existencias, en caso de que el total de artículos que entrega el proveedor no coincida con lo especificado en la requisición se procederá a rechazar la entrega, devolviendo la nota de remisión correspondiente.

b) Entrada al almacén por trasposos.

Se formula requisición de traspaso ó requisición, el almacén solicitante queda en espera de los artículos, los cuales serán entregados directamente por el almacén remitente, al recibir los artículos es necesario cotejar que la requisición coincida con los artículos recibidos, se firma de recibido la nota de traspaso y se ubican los artículos en el almacén conforme a la organización del mismo. Se opera la tarjeta de movimiento del almacén en base a la nota de traspaso, obteniéndose los precios medios correspondientes y modificando el renglón de existencias.

c) Entrada al almacén por devolución por artículos.

Se recibe del frente ó departamento del memorandum relacionando los artículos no utilizados especificando los motivos de la devolución, se verifica que el memorandum contenga el número de estado, calidad y cantidad de los artículos incluidos en el vale de devolución al almacén, se obtiene la valorización a precio medio de los artículos, considerando el último movimiento y se recaba la autorización del jefe del almacén para dar entrada a los artículos devueltos.

IV.2.5 Salidas de almacén.

Las salidas de artículos de almacén se documentan con:

- Vale de consumo:

Con este documento se apoyan los consumos de los departamentos ó frentes de trabajo y las entregas a resguardo consumo.

- Notas de traspaso:

Esta forma se utiliza para documentar los envíos entre almacenes de una misma obra, entre almacenes de obras diferentes

ó entre almacenes de obra y oficina matriz.

- Remisión de almacén:

- a) Salidas de almacén por consumo de materiales ó refacciones.

Se recibe "vale de consumo", del solicitante por concepto de materiales y/o refacciones y se revisa que cumpla con los siguientes requisitos:

- Que venga cerrado (anulando los renglones no utilizados), que tenga el número de cuenta que recibirá el cargo (frente ó departamento), la fecha correspondiente, la relación de los artículos solicitados con sus respectivas unidades y descripciones y que tenga la firma de autorización, a continuación se consulta el catálogo general del almacén para identificar los artículos solicitados y se procede a verificar físicamente la existencia de los mismos, una vez hecho lo anterior, se despachan los artículos y en el vale de consumo se anotan las cantidades pendientes por surtir conforme a lo solicitado y se recaba el nombre y firma de quien recibe y quien despacha.
  
- Después se registra el movimiento del almacén, descargando en los renglones de existencia y valor los artículos surtidos que ampara el vale de consumo y se obtienen los saldos correspondientes, se anota en el vale de consumo el precio medio de cada uno de los artículos, el base a los movimientos del almacén (entradas y salidas) y se totalizan los importes de los mismos, obteniéndose por último el gran total.

b) Salidas de almacén obra por resguardos consumo nuevo. Se recibe del frente ó departamento la "solicitud de artículos a resguardo consumo" debidamente autorizada se verifican existencias en almacén, se elabora el resguardo, el vale de salida y la nota de devolución, en base a la solicitud de - - - - artículos nuevos a resguardo consumo, se envían para su autorización al frente ó departamento solicitante, una vez autorizado, se despachan los artículos y se recaba el nombre y firma de quien recibe y de quien despacha, entregando copia del resguardo al interesado, se opera el movimiento del almacén - del grupo de artículos a resguardo consumo, anotando los valores de los artículos a precio medio, se opera el movimiento del almacén del grupo de artículos resguardo consumo usado, valorizando las unidades en un peso (\$1.00) en base a la nota de devolución de resguardo consumo, anotando en esta última un valor de un peso por unidad, hay que efectuar de manera simultánea la salida en existencia física a existencia resguardo.

Se formula la póliza de diario y se distribuye de la siguiente forma:

Por salida - contabilidad obra.

Por devolución - contabilidad obra, archivo de almacén

Por artículos devueltos - se reciben del interesado los - - - artículos que le fueron entregados a resguardo, se devuelve firma del original del resguardo al interesado, se opera la

tarjeta de movimiento del almacén por los artículos de resguardo-consumo usados descargando en existencia por concepto de la devolución, en base al original del resguardo.

Por artículos faltantes - se elabora el vale de consumo en base a los artículos devueltos, se elabora la póliza de diario en base al vale de consumo.

c) Salidas de almacén obra por resguardo definitivo. Se reciben del frente ó departamento la "solicitud de resguardo definitiva" autorizado por la jefatura administrativa, especificando los siguientes datos: destinatario del resguardo, descripción del artículo o equipo, unidad, y departamento ó frente.

Se verifican las existencias físicas con objeto de surtir lo requerido, se elabora resguardo definitivo en base a la información de la placa de identificación del artículo y a la tarjeta de movimiento de almacén, se espera a recibir el resguardo definitivo autorizado por la jefatura administrativa, se entregan los artículos y se recaba en el resguardo definitivo el nombre y la firma de quién recibe y quién despacha, entregando copia al interesado.

d) Salidas de almacén obra por trasposos. Se reciben del almacén interesado la "solicitud de trasposo" (requisición, radiograma ó memorandum) debidamente autorizada, se recaba la autorización de la superintendencia del almacén remitente, se elabora la nota de trasposo valorizada al último precio medio, en base a la tarjeta de movimiento de almacén y a la solicitud de trasposo.

Se entregan ó envían los artículos motivo del traspaso al almacén solicitante, recabando en la nota de traspaso el nombre y la firma de quien recibe ó en su caso, el número de embarque y el medio de transporte, se opera la tarjeta de movimiento - del almacén en base a la nota de traspaso, se elabora la póliza de diario y se turna al departamento de contabilidad de la obra.

e) Salidas de almacén obra por devolución al proveedor. Se elabora la "remisión de almacén" apoyándose en la información contenida en la tarjeta de movimiento de almacén y remisión ó factura del proveedor; se valoriza a precio de adquisición, especificando las causas que originan la devolución y el nombre del que la promueve.

Se envía la remisión de almacén para su autorización en la superintendencia, a continuación se regresan los artículos al proveedor, se recibe del proveedor, la remisión del almacén firmada de conformidad, se opera la tarjeta de movimiento de almacén en base a los precios de adquisición de los artículos.

f) Salidas de almacén obra por ventas. Se elabora la relación de los artículos que puedan ser vendidos, basándose en el análisis previo de existencias de poco ó nulo movimiento, así como chatarra y desperdicios de taller, se recaba el visto bueno de la superintendencia, se formula la remisión de almacén, anotando el valor en libros y el valor de venta de los artículos en cuestión, se entregarán los artículos vendidos contra entrega de copia de la ficha de ingreso de caja debidamente requisitada y se recaba el nombre y firma de quién recibe, se opera la tarjeta de movimiento de almacén en base a la remisión de almacén y al valor en libros, hay que aclarar que la valorización de precio de venta deberá incluir el I.V.A. por separado.

#### IV.2.6 Artículos en consignación.

Muchas veces se obtiene de los proveedores, mediante un convenio celebrado por la oficina matriz, la entrega en las obras de mercancía en consignación, la cual se irá pagando por la empresa y reponiendo por el proveedor de acuerdo a los consumos que se reporten en un informe que se producirá en el almacén de la Obra en períodos de tiempo determinados (quincenalmente, mensualmente). A continuación se describe el procedimiento a seguir para el manejo de estos artículos:

- Toda consignación se basará en una requisición, la cual se formulará de acuerdo a las necesidades de la obra y se autorizará por la Superintendencia.
- Cualquier ampliación de la consignación, sea por nuevos - - artículos ó mayores cantidades de lo solicitado originalmente se hará mediante otra requisición.
- Firmado el convenio de consignación por empresa y proveedor, este último procede a surtir según requisición, enviando una remisión debidamente valorizada.
- En virtud de tratarse de artículos ajenos, se almacenarán y manejarán separadamente de los propios, procurando localizarlos en secciones bien delimitadas cuando se encuentren en el mismo local del almacén.
- Al recibirse en obra, se cotejará contra requisición que coincidan las cantidades y calidades de los artículos surtidos, firmando y sellando con la leyenda de "consignación".
- Por cada proveedor se llevará un kárdex de consignación, que se integrará con las tarjetas de movimiento de almacén que se vayan abriendo por cada uno de los artículos recibidos en es-

pecie y valores, según nota de entrada de almacén consignación.

- Para el despacho de artículos en consignación se utilizará vale de consumo el cual será girado al encargado de consignación para que surta de sus existencias.
- Surtido el vale y firmado de recibido por el solicitante, se procederá a anotar las características del artículo, unidad y calidad surtida.
- Al final de la semana se cierra la concentración sumando lo despachado de cada artículo y multiplicando por el precio unitario del mismo para obtener el valor total de los movimientos.
- En base a este resumen se elabora una nota de traspaso anotando las cantidades, unidades, descripción e importe total de cada uno de los artículos, la suma de estos importes será el valor total de la nota de traspaso que servirá para operar salidas en el kardex.
- A continuación se genera la póliza de salida de consignación en base a la nota de traspaso.

#### IV.2.7 Artículos en custodia.

Con frecuencia se presenta la situación de que en las obras con tratadas por la empresa, el cliente proporcione determinados artículos y materiales para ser usados en la construcción de las mismas, al recibir la empresa estos artículos, se constituye en depositaria de los mismos y contrae la responsabilidad de su cuidado y manejo.

La empresa se libra de su caracter de depositaria hasta que justifique ante el cliente la utilización de dichos artículos mediante estimaciones de los trabajos ejecutados o documento que acredite la devolución de los mismos a este último, estos materiales se designan con el nombre de artículos en custodia y dentro del almacén se separan de los que son propiedad de la empresa, debido a que los artículos y materiales que se reciben por este concepto son muy diversos, se dividen para facilitar su control y manejo en:

I. Materiales.

II. Equipo auxiliar.

En el apartado de materiales quedan comprendidos los artículos de consumo que normalmente salen del almacén mediante un vale de consumo, como cemento, varilla, etc.

El de equipo auxiliar se conforma por los artículos, cuyo consumo no es inmediato y que al salir del almacén se les da tratamiento de resguardo, como bombas, transformadores, etc. los materiales y artículos que por este concepto se reciban, deben estar amparados por una remisión del cliente, la cual será co-tetejada al momento de recibir con la cantidad y calidad de dichos artículos, apoyándose en la remisión se procede a elaborar la entrada de almacén custodia que deberá ser valorizada y pueda después emitir la póliza de diario correspondiente, para dar salida de almacén obra por artículos en custodia se utiliza el vale de consumo, se despachan los artículos y se obtiene la — firma de quien recibe y de quien despacha.

A continuación se opera la tarjeta de movimiento de almacén y se anota en el vale de consumo el precio unitario e importe total de los artículos en base a la información de la propia tarjeta, se elabora la póliza de diario de acuerdo al vale de consumo.

#### IV.2.8 Emisión y control de resguardos.

Dentro del almacén de obra se manejan tres tipos de "resguardo", mediante los cuales se le proporciona al personal de la empresa los artículos necesarios para el correcto desempeño de sus actividades, los resguardos mencionados son:

1. Resguardo provisional.
2. Resguardo consumo.
3. Resguardo definitivo.

##### a) Resguardo provisional.

Este tipo de resguardo se emplea para controlar artículos que serán devueltos al almacén dentro de un período máximo de 24 horas a partir de la fecha de entrega al interesado, debido a que el interesado devuelve el artículo casi de manera inmediata, no es necesario afectar el registro de existencia dentro del kardex, la solicitud de artículos en resguardo provisional se efectúa mediante "vale de consumo".

En el almacén se elabora el "resguardo provisional" y se conserva temporalmente en un expediente hasta que la devolución se realice, procediéndose después a destruir dicha forma.

##### b) Resguardo consumo.

Este tipo de resguardo se utiliza para controlar la entrega y devolución de artículos nuevos que se proporcionan al interesado por tiempo indefinido; dichos artículos se cargan a la cuenta ó centro de costo al momento de su primera salida de almacén, pero se documentan con un resguardo, ya que el interesado está obligado a devolverlos al almacén una vez que no requiera hacer uso de ellos, la solicitud al almacén por los artículos la efectúa directamente el interesado mediante un vale de consumo. El despachador elabora el resguardo consumo para su au-

torización; una vez satisfecho lo anterior se entregan los artículos al interesado y se elabora el registro en kardex de resguardo consumo nuevo, en donde se opera el vale de consumo y en resguardo consumo usado, en donde se opera la nota de devolución con valor de \$ 1.00 por unidad, el original del resguardo se archivará en el control de resguardos, cuando los artículos sean devueltos al almacén, registrando la existencia física dentro del kardex de resguardo consumo usado, cuando se proporcionen al interesado artículos usados, se indicará en el resguardo y el valor que se asignará a cada artículo será de \$1.00, esto es con fines contables-administrativos.

c) Resguardo definitivo.

Este tipo de resguardo se utiliza en el almacén para proporcionarle al personal por tiempo indefinido, el equipo, mobiliario y herramienta que le sea necesario para el desempeño de su trabajo, la solicitud de los artículos la hace directamente el interesado mediante vale de consumo debidamente autorizado, se elabora en almacén el resguardo definitivo, es necesario que el personal de almacén efectue revisiones físicas de los artículos proporcionados a resguardo, siendo recomendable la siguiente práctica:

- Mensual.- En forma indefinida cualquier día hábil se hará la revisión física de los artículos a resguardo.
- Trimestral.- En el transcurso de los últimos días del trimestre se deberá hacer la revisión física general de todos los artículos a resguardo.
- Anual.- Con motivo del inventario físico de existencias de almacén por cierre del ejercicio fiscal de la empresa, se deberá hacer revisión física de todos los artículos a resguardo.

#### IV.2.9 Integración de kardex.

El kardex con el que se controlen las existencias de los artículos del almacén y sus valores, debe integrarse en base a la tarjeta de movimiento de almacén clasificada por grupos, - subgrupos, de acuerdo a lo que se haya establecido dentro del catálogo general del almacén, en la tarjeta de movimiento del almacén se registran todas las entradas y salidas al almacén de los diferentes artículos, cualquiera que sea el origen de dicho movimiento, para cada grupo, y subgrupo se llevará una tarjeta de control valorizada, es decir que contenga los importes parciales y el total.

Mensualmente debe cotejarse que la suma de los importes registrados en la tarjeta de movimiento del almacén coincida con la tarjeta de control de cada uno de los subgrupos.

#### IV.2.10 Inventarios físicos.

Con el objeto de constatar la veracidad de la información de que se dispone en cuanto a las existencias físicas y contables del almacén, y en cumplimiento a la obligación legal que existe, es necesario que al cierre del ejercicio fiscal en el mes de diciembre, se lleve a cabo un levantamiento del inventario físico en el almacén, asimismo con el objeto de contar con un control interno de verificación, es conveniente levantar un inventario al mes de junio de cada año, previo a la toma de inventario y con la anticipación suficiente, el jefe administrativo conjuntamente con el jefe del almacén deberá planear la forma en que se llevará a cabo el inventario, previendo el personal y todo lo necesario para tal efecto, de modo que no interfiera con las actividades normales de la obra.

a) Preparación previa a la toma de inventario.

- El almacén debe estar preparado y ordenado, es decir debe efectuar la limpieza general, reacondonar, etiquetar todos los artículos, numerar la estantería, registrar la localización física del artículo en la tarjeta de movimiento del almacén, actualizar el resguardo de mobiliario y equipo auxiliar, tener patios y bodegas ordenadas y poner al corriente los movimientos contables; lo anterior es con el objeto de que el almacén se encuentre en condiciones óptimas, de modo que se facilite y agilice el recuento físico de los artículos.
- Se utilizarán marbetes numerados y llenados de acuerdo a la tarjeta de movimientos del almacén, conteniendo la descripción del artículo; codificación y localización.

b) Procedimientos.

- Para levantar el inventario se formarán dos grupos compuestos por personal de almacén y de contabilidad, el grupo ajeno al almacén será como un interventor; el día del inventario se formarán parejas mixtas (almacén e interventor) asignando un número a cada una de ellas, el jefe del almacén tomará parte en la verificación de las cifras cuando estas sean cotejadas.
- El inventario se practicará en base a dos conteos de acuerdo a la siguiente distribución de marbetes:  
Talón 1.  
Queda en el artículo como comprobante de que ya fue inventariado.  
Talón 2.  
Sirve para el segundo conteo y queda en poder de contabilidad como constancia, así como también para cotejar con el inventario ya relacionado.

**Talón 3.**

Se utiliza para el primer conteo y permanece en el almacén para vaciarlo en la tarjeta de movimiento de almacén, el día de recuento el jefe de almacén asignará áreas de trabajo a las parejas para el primer conteo.

**c) Toma de inventario físico.**

**- Primer conteo:**

El interventor cortará el talón número 3, cerciorándose de que coincida la descripción del artículo y la unidad del mismo, así mismo anotará en el talón la cantidad con tada y su número de pareja, una vez terminado de realizar el primero conteo se entregarán al jefe del almacén todos los talones.

**- Segundo conteo:**

Se procederá de igual manera que el primer conteo, pero la pareja que hizo el primer recuento no podrá recontar los mismos artículos y además desprenderá el talón número 2.

**- Terminación de la toma de inventario:**

Una vez cumplido el procedimiento el jefe del almacén colocará en orden los talones 2 y 3; comparará las cifras para establecer diferencias, todos los talones que muestren diferencias serán recontados nuevamente por el jefe del almacén, a continuación se formula la cédula por faltantes y sobrantes en especie y valores, se formula vale de consumo de faltantes y entrada de almacén por sobrantes, después se llevan a la superintendencia para su clasificación de cargo y abono así como para su autorización, posteriormente se opera en kardex los vales, y las entradas al almacén, se genera la póliza contable.

d) Valuación, presentación y distribución del inventario físico.

- Valuación:

El costo unitario para la valuación del inventario físico debe ser el último medio registrado en la tarjeta de movimiento de kardex en la cual se vacía la siguiente información: fecha, existencia, precio medio y saldo ó importe.

- Presentación:

Se ordenan las tarjetas de movimiento de almacén en la misma secuencia que se tenga en el kardex y posteriormente se procede a mecanografiar en inventario físico en la forma oficial.

- Distribución:

Original - contabilidad obra.  
Copia - almacén obra.  
Copia - contabilidad oficina matriz.  
Copia - gerencia administrativa.  
Copia - superintendencia.  
Copia - Contraloría oficina matriz.

IV.2.11 Conservación del mobiliario y equipo.

Es responsabilidad del almacén controlar el mobiliario y equipo, la conservación, mantenimiento y reparación de estos artículos es función del jefe administrativo, en virtud de que la mayoría del mobiliario y equipo se encuentra fuera del almacén, bien sea instalado ó en posesión del personal de la empresa u obra para el desempeño de sus actividades, el adminis

trativo se coordina con el de servicios generales, para el mantenimiento y reparación de los artículos mencionados, cuando no se disponga de medios propios se contratarán servicios externos de firmas comerciales ó personal especializado, mediante la celebración de los contratos pertinentes que sean necesarios para el mantenimiento y reparación de - - - artículos como: máquinas de escribir, relojes checadores, sumadoras, calculadoras, refrigeradores, proyectores, sillas, escritorios, niveles, grabadoras, etc.

#### IV.2.12 Control de desperdicios.

Por las actividades de la empresa en la obra que ejecuta, es común que existan desperdicios del material que se emplea en su realización, frecuentemente no se asigna la importancia debida a este aspecto, que en ocasiones llega a representar una cantidad considerable.

Es necesario que se estimen los porcentajes que teóricamente serán desperdiciados de los materiales, que por cantidad a consumir, sean importantes en la ejecución de la obra, así mismo se requiere implantar, siempre que sea costeable, las medidas que permitan la recuperación de los desperdicios y su concentración en lugares de almacenamiento adecuados, después se procederá a la venta de los mismos, lo cual se documentará mediante una remisión de almacén y con la factura que expedirá la oficina matriz a través de su departamento de contabilidad.

A continuación se mencionan algunos conceptos de los que pueden resultar desperdicios importantes:

- Madera.
- Aluminio.

- Llantas.
- Partes de máquinas y refacciones usadas.
- Etc.

#### IV.2.13 Contabilización de movimientos de almacén.

Los movimientos contables que tienen en el almacén son por el importe de entradas y salidas de artículos, cualquiera que sea la naturaleza de estas.

El jefe administrativo ó contador general y el superintendente de la obra deberán definir la periodicidad más apropiada con que serán producidas las pólizas de diario, derivadas de los movimientos antes mencionados, es necesario que se tenga la certeza de que los registros que se llevan en el departamento de contabilidad contengan las mismas cantidades que el kardex de almacén, lo cual se cotejará mediante las pólizas de diario que emitirá el mismo almacén de acuerdo a lo establecido previamente; dichas pólizas contabilizan el importe de las entradas y salidas que hayan tenido lugar en el período en cuestión.

Al entregar las pólizas de diario al departamento de contabilidad se harán acompañar por un informe detallado de los importes de los distintos grupos y subgrupos, así como también del total del almacén, incluyendo el valor de los artículos en custodia y artículos en consignación.



### RESGUARDO PROVISIONAL

NOMBRE		No. ECG.	FECHA	
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION		
AUTORIZO		ENTREGO	RECIBIO	
NOTA: Si los artículos no son devueltos dentro los 48 horas, se cargará a la cuenta del interesado.				

### RESGUARDO DEFINITIVO

No. \_\_\_\_\_

MARCAR CON UNA CRUZ EL GRUPO QUE CORRESPONDA

INVERSIONES AMORTIZABLES

MOBILIARIO Y EQUIPO

RESGUARDO CONSUMO USADO

( DEBERA HACERSE UN RESGUARDO POR CADA GRUPO )

FECHA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 19 \_\_\_\_\_

CON ESTA FECHA SE ENTREGO A: \_\_\_\_\_  
 LOS ARTICULOS QUE A CONTINUACION SE DETALLAN, QUEDANDO BAJO SU ABSOLUTA RESPONSABILIDAD.

Cantidad	Unidad	DESCRIPCION	PRECIO	Clasificación
AUTORIZO		ENTREGO	RECIBIO	Total.

A-117



#### IV.3 CONTROL DE RECURSOS

Control complementario de ingresos:

Dadas las características legales y técnicas de los diferentes contratos usuales en la edificación, sus controles complementarios deberán diseñarse de acuerdo a ellas.

##### IV.3.1 Ingresos por obras en administración:

Estos ingresos son realmente cantidades recibidas provisionalmente para pagar por cuenta del cliente, compromisos sancionados - por la constructora, así como sus honorarios por el servicio profesional que ésta presta. Para ello, recomendamos que su control complementario sea llevado a cabo en el mismo recibo, tomando en cuenta que la comprobación al cliente estará integrada por documentación a nombre del mismo, según:

- Facturas de materiales.
- Recibos de servicios profesionales.
- Facturas ó recibos de subcontratos.
- Listas de raya.
- Pagos laborales.
- Pagos fiscales.
- Pagos municipales.
- Recibos de honorarios.

Para lo cual existirán 3 tipos fundamentales de recibos en las Obras por administración.

- a) Documentos por contrato.
  1. Por anticipo.
  2. Por reembolso y honorarios.
  3. De liquidación.

Ejemplo:

1. Recibo de anticipo.

CONSTRUCTORA X

RECIBO No. 1

Bueno por \$1'000,000.00

Recibimos del Sr. José Pérez Piña, la cantidad de \$ 1'000,000.00 (UN MILLON DE PESOS 00/100 M.N.), por concepto de anticipo de gastos a comprobar para la construcción de su obra ubicada en las calles de Zaragoza - No. 23, México 10, D.F.

ESTADO DE CUENTA

Concepto	Debe	Haber	Saldo
Anticipo		1'000,000.00	1'000,000.00

I.S.R. Retenido 3.75% \$ 37,500.00

México, D.F., 10 de abril de 1991.

Obra No. 92

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GOMEZ CONZALEZ  
Gerente General

2. Recibo de reembolso.

CONSTRUCTORA X  
 R.F.C. CUS-710309-001  
 R.I.M. 570656  
 I.M.S.S. 19-01-5767  
 INFONAVIT 08-031 193-1  
 S.P.P. 19555  
 C.N.I.C. 7425

RECIBO No. 3  
 BUENO POR \$ 531,507.44

Recibimos del Sr. José Pérez Piña, la cantidad de: -----  
 \$ 531,507.44 (QUINIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS SIETE PESOS -----  
 ----- 44/100 M.N.), por concepto de 2a. reembolso de gastos  
 hechos por su cuenta para la construcción de su obra ubicada en Las ca-  
 lles de Zaragoza No. 23, de esta ciudad, según:

Materiales.	\$ 225,120.20
Mano de obra.	59,110.12
Subcontratos.	135,220.01
Indirectos de obra.	28,210.00
Diversos.	12,121.20
Suma.	<u>459,781.53</u>
Honorarios 15%	68,967.23
Retención 3.75%	(-) 2,586.27
I.S.I.M. 4% sobre honorarios (+)	2,758.66
Total	\$ 531,507.44
I.S.R. retenido sobre honorarios 3.75%	2,586.27
Neto.	<u>\$ 528,921.17</u>

ESTADO DE CUENTA

Concepto	Debe	Haber	Saldo
Anticipo cheque 1028 BNM		1'000,000.00	1'000,000.00
1a. Comprobación. 1er. Reembolso cheque. 1184 BNM	812,020.20		187,979.80
2a. Comprobación. 2a. Reembolso cheque	531,507.44	812,020.20 531,507.44	1'000,000.00 468,492.56 1'000,000.00

OBRA No. 92

México, D.F., 20 de Mayo de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GOMEZ GONZALEZ  
 Gerente General

3. Recibo de liquidación.

CONSTRUCTORA X  
 R.F.C. CLS-710309-001  
 R.I.M. 570657  
 I.M.S.S. 19-91-5767  
 INFONAVIT 08-031 193-1  
 S.P.P. 19555  
 C.N.I.C. 7425

RECIBO No. 9  
 BUENO POR \$ 637,664.97

Recibimos del Sr. José Pérez Piña, la cantidad de: -----  
 \$ 637,664.97 (SEISCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS 97/100 M.N.), por concepto de liquidación total de la administración para la construcción de su obra ubicada en las calles de Zaragoza No. 23 de esta ciudad según:

	ESTA LIQUIDACION	ACUMULADO
Materiales.	100,229.50	5'568,243.00
Mano de obra.	50,330.79	1'955,346.60
Subcontratos.	429,526.35	3'108,495.55
Indirectos.	45,405.17	623,446.85
Diversos.	2,329.31	42,329.45
SUMA	<u>627,821.12</u>	<u>11'097,861.45</u>
Honorarios 15%	9,465.24	1'664,679.22
I.S.I.M. sobre honorarios 4%	378.61	66,587.17
TOTAL	<u>637,664.97</u>	<u>12'829,127.84</u>
I.S.R. Retenido sobre honorarios 3.75%	354.95	62,425.47
NETO	<u>\$ 637,310.02</u>	<u>12'766,702.37</u>

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO
Anticipo cheque 1028 INM		1'000,000.00	1'000,000.00
1o. Comprobación	812,020.20		187,979.80
1er. Reembolso cheque 1184		812,020.20	1'000,000.00
2o. Comprobación.	531,507.44		468,492.56
2o. Reembolso cheque 2912		531,507.44	1'000,000.00
3o. Comprobación.	5'227,939.60		( 4'227,939.60)
3er. Reembolso cheque 3022		4'227,939.60	0.00
4o. Reembolso.	5'619,995.63		( 5'619,995.63)
4o. Reembolso cheque 3529		5'619,995.63	0.00
Liquidación.	637,664.97		( 637,664.97)
SUMAS	<u>12'829,127.84</u>	<u>12'191,462.87</u>	<u>( 637,664.97)</u>

OBRA No. 92

México, F.F. noviembre 30 de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GÓMEZ GONZÁLEZ  
 Gerente General

#### IV.3.2 Ingresos por obras a precios unitarios.

El control de ingresos de las obras por precios unitarios presenta condiciones especiales, dado que normalmente se realiza con proyectos incompletos, lo que ocasiona crecimientos sustanciales al presupuesto original.

Por otra parte, en la República Mexicana los contratos de obra pública según la Legislación vigente deben subastarse por el sistema de precios unitarios, lo que provoca en la empresa constructora mexicana que el volumen mayor de sus contratos sea de este tipo.

Es esencia el contrato de precios unitarios, es un contrato a precio alzado por parte ó partes de la obra (conceptos), por tanto la comprobación al cliente será por recibos (producto de estimaciones de conceptos ejecutados al precio unitario al (ISIM). El control complementario recomendamos, llevarlo a cabo en los recibos y en un estado de cuenta adicional, la documentación comprobatoria, en este caso, deberá ser nombre de la Constructora.

a). Documentos por contrato.

En este tipo de contratación podrán existir para cada contrato.

1. Recibo de anticipo (en su caso).
2. Estimación.
3. Recibo sobre estimación.
4. Estimación de liquidación.
5. Acta de recepción.
6. Recibo de retenido.

b). Documentos por obra.

b) Documentos por obra.

1. Estado de cuenta obra.

A continuación, sometemos a la consideración del lector los ejemplos siguientes:

1) Recibo de anticipo.

CONSTRUCTORA X  
R.F.C. CUE-710309-001  
R.I.M. 570657  
I.M.S.S. 19-01-5767  
INFONAVIT 08-031193-1  
S.P.P. 19555  
C.N.I.C. 7425

RECIBO No. 1  
BUENO POR \$ 255,000.00

Recibimos de Industrias Diana, S.A., la cantidad de: - - - - -  
\$ 255,000.00 (DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL PESOS 00/00 M.N.), por  
- - - - - concepto de anticipo a cuenta del contrato a precios unita-  
rios, para la construcción de su fábrica sita en las calles de Poniente  
1450 de esta ciudad, de acuerdo al presupuesto aprobado por ustedes el  
día 15 de mayo de 1991.

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO
Presupuesto inicial	2'550,000.00		2'550,000.00
Anticipo		255,000.00	2'295,000.00
Retención ISR			3.75% = \$ 9,562.50

México, D.F. 27 de Mayo de 1991.

CONSTRUCTORA X

OBRA No. 99

ING. LUIS GOMEZ GONZALEZ  
Gerente General

2) Estimación.

ESTIMACION No. 2 \_\_\_\_\_ DEL Lo. de junio  
 Al lo. de julio de 1991 IMPORTE \$ 305,986.00  
 LUGAR México D.F.,  
 OBRA Fábrica manufacturas Diana  
 CONTRATISTA Constructora X  
 CONTRATO 390 \_\_\_\_\_

Importe total del contrato \$ 2'550,000.00  
 Importe estimado anterior 789,560.00  
 Importe de esta estimación 305,986.00  
 Saldo por estimar según contrato 1'454,454.00  
 Importe de fondo retención garantía anterior. 39,478.00  
 Importe fondo de garantía esta estimación. 15,299.30  
 Total fondo de garantía 54,777.30  
 Amortización anticipo anterior 78,956.00  
 Esta amortización 30,598.60  
 Amortización a la fecha 109,554.60  
 Importe neto esta estimación. 269,688.10

Recibimos de la Industria Diana, S.A. la cantidad de \$ 305,986.00 (TRES CIENTOS CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS 00/100 P.N.) \$ 255,000.00 ) importe de estimación No. 2 \_\_\_\_\_ que a continuación se detalla.

No.	D E S C R I P C I O N	U.	VOLMEN PRESUPUESTO	ESTIMACIONES		EFECTIVO ENTERRIO	PARCIAL
				ACUMULADA	ANTERIOR ESTA		
4.0.	Instalaciones			9	9	60.00	540.00
4.1.	Conexiones para armallas de la alimentación a la planta.	Pza.		4	4	250.00	1,000.00
4.2.	Salida para torretas.						
4.3.	Conector oligante polarizable de 110 V. marcado en conduct. sal.	sal.		30	30	311.50	9,945.00
4.4.	Salida de conductor para torreta. 1000'.	sal.		3	3	20.00	6,507.00
4.5.	Cable 7W 9.15' marcado y cambiado a masas. 671	ml		425	425	26,088.00	26,088.00
4.6.	Colocación y conexión de unidades.	Pza.		670	670	46.66	19,830.50
4.7.	Tubero Q0-420 con 15 derivados.	Pza.		6	6	108.00	72,360.00
4.8.	Swainstro, conexión y colocación de tablero de alumbrado.	Pza.		1	1	5,728.75	34,372.50
4.9.	Pintura epóxica en tuberías.	m <sup>2</sup>		572	572	20,672.50	20,672.50
4.10.						197.00	112,684.00
					TOTAL		305,981.50

CONSTRUCCION X.

ING. LUIS GOMEZ FONSELAZ  
 Gerente General

INDUSTRIAS DIANA, S.A.

3) Recibo de estimación.

CONSTRUCTORA X  
R.F.C. CUE-710309-001  
R.I.M. 570657  
I.M.S.S. 19-01-5767  
INFONAVIT 08-031193-1  
S.P.F. 19555  
C.N.I.C. 7425

RECIBO No. 2  
BUENO POR \$ 260,088.10

Recibimos de Industrias Diana, S.A., la cantidad de -----  
\$ 260,088.10 (DOSCIENTOS SESENTA MIL OCHO PESOS 00/100 M.N.), por concep  
----- to de 2o. estimación anexa.

Obra	Fábrica para manufactura.
Contrato	399
Estimación	2
Del 1o. de junio al 1o. de julio de 1991.	
Importe	\$ 260,088.00
<hr/> Retención I.S.R.	<hr/> 3.75% = \$ 9,753.30

México, D.F., 1o. de julio de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS COMEZ GONZALEZ  
Gerente General

OBRA No. 99



5) Acta de recepción.

MANUFACTURAS DIANA

ACTA DE RECEPCION DE OBRA

Antecedentes. Contrato de obra a precios unitarios núm. 399, por la cantidad de \$ 2'550,000.00 (dos millones quinientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.).

Fecha de iniciación 27 de mayo de 1991, fecha de terminación 2 de octubre de 1991, celebrado por Industrias Diana, S.A., y Constructora X, con fecha 15 de mayo de 1991, para la construcción de sus oficinas administrativas consistente en cimentación, estructura, albañilería e instalaciones.

Intervinieron. Por Manufacturas Diana el Sr. Rafael Figueroa Salcido y por la contratista el Sr. Arq. José Luis Martínez Ruiz.

Importe de la obra. Los trabajos mencionados fueron pagados totalmente al contratista, de acuerdo con las estimaciones que a continuación se anotan, cuyo costo total fué de \$ 2'549,729.30 (dos millones quinientos cuarenta y nueve mil setecientos veintinueve pesos 30/100 M.N.), por lo que resultó un saldo de \$ 270.70 (Diecimos setenta pesos 70/100 M.N.).

Estimaciones:	1	789,560.00
	2	305,986.00
	3	1'179,704.30
	4	274,479.00

Conclusiones. Se pasó inspección de la obra ejecutada, encontrándose de acuerdo con las especificaciones del contrato mencionado, por lo que fué recibida de conformidad por Manufacturas Diana, la que se reserva sus derechos para hacer reclamaciones, conforme al contrato celebrado.

Lugar y fecha. En la Ciudad de México D.F., el día 4 de octubre de 1991, a las dieciséis horas treinta minutos, y para constancia firman las que en ella intervinieron.

INDUSTRIAS DIANA, S.A.

CONSTRUCTORA X

\_\_\_\_\_  
Testigo

\_\_\_\_\_  
Testigo

6) Recibo de retenido.

CONSTRUCTORA X  
R.F.C. CUS-710309-001  
R.I.M. 570657  
I.M.S.S. 19-01-5767  
INEFONAVIT 08-031193-1  
S.P.P. 19555  
C.N.I.C.

BUENO POR \$ 127,486.47

Recibimos de Manufacturas Diana, la cantidad de: - - - - -  
\$ 127,486.47 (CIENTO VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS  
- - - - - 47/100 M.N.), - - - - por concepto de fondo de garantía  
retenido al contrato 399 de fecha 15 de mayo de 1991, para la construc-  
ción de la cimentación, estructura, albañilería e instalaciones de sus  
oficinas administrativas ubicadas en Poniente 1450 de esta ciudad.

México, D.F. 12 de octubre de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GÓMEZ GONZÁLEZ  
Gerente General

Importe recibo	127,486.47
I.S.R. 3.75%	4,780.74
Neto	<u>122,705.73</u>

b) Documentos por obra.

Estado de cuenta Obra.

Dado que la mayoría de los contratos para obra pública son por precios unitarios y que según la legislación mexicana, algunos de éstos pueden fideicometarse con el "Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos", sometemos a la consideración del lector una tabla de control (figura sig. donde puedan registrarse los contratos de obra privada y los de obra pública, fideicometados ó no.).

RESUMEN DE: MANUFACTURAS DIANA  
 CREGA: No. 99 HORA: 171

	1	2	3	4	5	6
	27 mayo	2 junio	10. julio	8 septiembre	2 octubre	12 octubre
	\$ 2'550,000.00					Suma
01 Anticipo 27 mayo	255,000.00					
02 Valor estimado		789,560.00	305,986.00	1'179,704.30	274,479.00	
03 Acumulado estimación		789,560.00	1'095,546.00	2'275,250.30	2'549,729.30	
04 Fondo de garantía		39,478.00	15,299.30	58,985.21	13,723.95	( 127,486.46)
05 Valor neto estimación		750,082.00	290,686.70	1'120,719.09	260,755.05	
06 Valor preestimación						
07 Acumulado preestimación						
08 Número de pagués						
09 Importe pagado al 65%						
10 Comisión preestimación						
11 Intereses anticipo						
12 Abono anticipo		78,956.00	30,598.60	117,997.50	27,447.90	
13 Saldo anticipo	255,000.00	176,044.00	145,445.40	27,447.90		
14 Cheque preestimación						
15 Acumulado preestimación						
16 Valor ampliatorio						
17 Comisión ampliatorio						
18 Intereses						
19 Cheque ampliatorio						
20 Acumulado ampliatorio						
21 Intereses preestimación						
22 Comisión cobranza						
23 Abono pagués						
24 Saldo pagués	245,437.50	645,958.78	250,334.71	965,119.53	224,558.13	122,705.72
25 Cheque estimación	245,437.50	891,396.28	1'141,730.99	2'106,850.52	2'331,409.65	2'454,114.37
26 Acumulados estimación						
27 Fecha de cobro	29 de mayo	7 junio	6 julio	15 septiembre	6 octubre	29 mayo
28 Retención I.S.R.	9,562.50	25,167.22	9,753.30	37,602.06	8,749.02	4,780.74
TOTALES						

#### IV.3.3 Ingresos por obras a precio alzado.

Dado el carácter inamovible del costo de la obra en este sistema (salvo cambios de proyecto), su pago se acostumbra llevarlo a cabo a porcentajes periódicos del total, ó bien al fin de algunas etapas constructivas, en los dos casos previo calendario de pagos.

El control complementario de ingresos, sugerimos llevarlo a cabo en cada recibo, siendo la documentación comprobatoria a nombre de la constructora.

##### a) Documentos por contrato.

1. Recibo de anticipo.
2. Recibo a cuenta.
3. Acta de recepción.
4. Recibo de liquidación.
5. Recibo de trabajos extras.
6. Recibo de retenido.

1. Recibo de anticipo

CONSTRUCTORA X

R.F.C. CUS-710309-001

R.I.M. 570657

I.M.S.S. 19-015767

INFOXAVIT 08-031193-1

S.P.P. 19555

C.N.I.C. 7425

BUENO POR \$ 1'000,000.00

Recibimos de Industrias San Antonio, la cantidad de: -----  
\$ 1'000,000.00 (UN MILLON DE PESOS 00/100 M.N.), por concepto de anti-  
----- cipo a cuenta de presupuesto a precio alzado de obra -  
civil de la ampliación de su oficina administrativa, sita en Boulevard  
San Jerónimo de esta ciudad, de acuerdo al contrato y calendario de pa-  
gos firmado con ustedes el día 15 de abril de 1991.

México, D.F., 29 de abril de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GOMEZ GONZALEZ  
Gerente General

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO
Presupuesto	4'200,000.00		4'200,000.00
Anticipo cheque 22023 ECM		1'000,000.00	3'200,000.00

I.S.R. Retenido 3.75% \$ 37,500.00

OBRA No. 120

2. Recibo a cuenta.

CONSTRUCTORA X  
 R.F.C. CUS-710309-001  
 R.I.M. 570657  
 I.M.S.S. 19-91-5767  
 INFONAVIT 08-031193-1  
 S.P.P. 19555  
 C.N.I.C. 7425

BUFFO POR \$ 1'200,000.00

Recibimos de Industrias San Antonio, la cantidad de: - - - - -  
 \$ 1'200,000.00 (UN MILLON DOSCIENTOS MIL PESOS 00/100 M.N.), por - - -  
 - - - - - concepto de segunda entrega al término según calenda-  
 rio de pagos del contrato a precio alzado de obra civil de la amplia-  
 ción de su oficina administrativa, sita en Boulevard San Jerónimo de es-  
 ta ciudad, de acuerdo al contrato firmado con ustedes el día 15 de -  
 abril de 1991.

México, D.F., 30 de mayo de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GOMEZ GONZALEZ  
 Gerente General

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO
Presupuesto	4'200,000.00		4'200,000.00
Anticipo		1'00,000.00	3'200,000.00
Segunda etapa		1'200,000.00	2'000,000.00

ISR Retenido 3.75% = \$ 45,000.00

OBRA No. 120

3. Recibo de trabajos extras.

CONSTRUCTORA X  
R.F.C. CUE-710309-001  
R.I.M. 570657  
I.M.S.S. 19-015767  
INFONAVIT 08-031193-1  
S.P.P. 19555  
C.N.I.C. 7425

BUENO POR \$ 125,230.00

Recibimos de Industrias San Antonio, la cantidad de - - - - -  
\$ 125,230.00 (CIENTO VEINTITRINCO MIL DOSCIENTO) TREINTA PESOS 00/100  
- - - - - M.N.), por concepto de trabajos extras, ejecutados en  
oficina administrativa, ubicada en Boulevard San Jerónimo de esta ciudad,  
según la siguiente relación:

1. Materiales para caseta	50,300.00
2. Modificaciones en cafetería de las oficinas	60,275.00
3. Trabajos diversos de albañilería, incluyendo material y mano de obra en planta industrial.	<u>14,655.00</u>

Total ejecutado. 125,230.00

México, D.F., 20 de noviembre de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS COMEZ GONZALEZ  
Gerente General

I.S.R. Retenido 3.75% = \$ 4,696.13

CERA No. 120

4. Recibo de liquidación

CONSTRUCTORA X  
 R.F.C. CUS-710309-001  
 R.I.M. 570657  
 I.M.S.S. 19-015767  
 INFONAVIT 08-031193-1  
 S.P.P. 19555  
 C.N.I.C.

BUENO POR \$ 250,700.00

Recibimos de Industrias San Antonio, la cantidad de: - - - - -  
 \$ 250,700.00 (DOSCIENTOS CINCUENTA MIL SETECIENTOS PESOS 00/100 M.N.),  
 - - - - - por concepto de entrega de liquidación total según ca-  
 lendaro de pagos del presupuesto a precio alzado de obra civil de la  
 ampliación de sus oficinas administrativas sita en las calles de Boule-  
 var San Jerónimo de esta ciudad.

México, D.F., 2 de octubre de 1991.

CONSTRUCTORA X

ING. LUIS GOMEZ CONZALEZ  
 Gerente General

ESTADO DE CUENTA

CONCEPTO	DEBE	HABER	SALDO
Presupuesto	4'200,000.00		4'200,000.00
Anticipo		1'000,000.00	3'200,000.00
2a. entrega.		1'200,000.00	2'000,000.00
3a. entrega.		1'000,000.00	1'000,000.00
4a. entrega.		539,300.00	460,700.00
Importe de trabajos extras.	125,230.00		585,930.00
Liquidación presupuesto		250,700.00	335,230.00
Su entrega extras		125,230.00	210,000.00

Retenido I.S.R. 3.75% = \$ 9,401.25

OBRA No. 120

## ACTA DE RECEPCION.

Acta de recepción definitiva de las oficinas administrativas construida en el predio ubicado en Boulevard San Jerónimo de esta ciudad, propiedad de Industrias San Antonio, de acuerdo con las estipulaciones del contrato a precio alzado celebrado en la ciudad de México Distrito Federal el 15 de abril de 1991 entre Industrias San Antonio y Constructora X.

Siendo las dieciséis horas treinta minutos del día 20 de noviembre de 1991, se reunieron en las oficinas de Industrias San Antonio, los señores Guillermo Hernández Sahif, ingeniero Luis Gómez González de Constructora X, el señor Nicolás Ripper Delgado y el Señor Alberto González Delgado representantes de Industrias San Antonio en su carácter de Director General y Subdirector general respectivamente, para hacer constar lo siguiente:

Que después de haber inspeccionado las obras materia de dicho contrato y comprobando que están totalmente concluidas, así como que éstas se ajustan a los planos y estipulaciones acordadas en el mismo, como el de haber estimado que los materiales empleados son de buena calidad, habiendo se cumplido así en forma satisfactoria con las obligaciones en el referido contrato, se presentó el finiquito correspondiente, habiendo declarado los señores Guillermo Hernández Sahif e ingeniero Luis Gómez González en nombre de Constructora X, haber recibido a su entera satisfacción entregas por la cantidad de \$ 4'200,000.00, más importe de trabajos extras por la suma de \$ 125,230.00

Que la suma inicial a que se refiere el punto anterior representa el precio alzado total estipulado en el contrato de referencia, por lo que su representada no tiene ninguna reclamación que hacer a cargo de Industrias San Antonio.

Que el contratista hace entrega al representante de Industrias San Antonio en los términos de la Cláusula Quinta del referido contrato de una fianza para la suma de \$ 432,523.00 correspondiente al 10% de dicho precio alzado total más trabajos adicionales. La vigencia de esta fianza será de un año, contado a partir de esta fecha y garantizará la buena ejecución y calidad de los materiales utilizados en los trabajos que se llevarán a cabo en las citadas oficinas.

Depuesto lo anterior, el contratista entrega a Industrias San Antonio por conducto de su representante, las obras de referencia y éste las recibe total y debidamente concluidas a su satisfacción.

Con lo anterior concluyó la reunión de que se viene hablando, siendo las diecisiete horas treinta minutos del día y fecha antes indicada, levantándose para constancia la presente acta por cuadruplicado, la que es firmada de conformidad por las partes que en ella intervinieran.

Industrias San Antonio

Sr. Nicolás Ripper Delgado

Sr. Alberto González Delgado

CONSTRUCCIONA X

Sr. Guillermo Hernández Sahif

Ing. Luis Gómez González

6. Recibo de retenido

CONSTRUCCIONA X  
R.F.C. CTS-710309-001  
R.I.M. 570657  
I.S.I.M. 19-015767  
INFONAVIT 08-031193-1  
S.P.P. 19555  
C.N.I.C. 7425

BUENO POR \$ 210,000.00

Recibimos de Industrias San Antonio, la cantidad de - - - - -  
\$ 210,000.00 (DOSCIENOS DIEZ MIL PESOS 00/100 M.N.), por concepto de  
- - - - - recuperación del fondo de garantía, estipulado en la Cláu-  
sula Quinta por un 5% sobre el contrato a precio alzado, para la cons-  
trucción de las oficinas administrativas, ubicado en Boulevard San Jeró-  
nimo de esta ciudad, de acuerdo con el acta de recepción de obra del día  
20 de noviembre de 1991.

México, D.F., 20 de noviembre de 1991.

CONSTRUCCIONA X

ING. LUIS GOMEZ GONZALEZ

Retenido I.S.R. 3.5%

7,350.00

OBRA No. 120

#### IV.3.4 Control complementario de egresos.

El ingreso no es potestativo de la empresa constructora, en cambio el egreso es de su total incumbencia, y si este supera al -- primero, la obra tendrá pérdidas. Es importante señalar que en este tipo de empresa el residente de obras es una pieza clave en el desarrollo de la misma y su honradez debe ser su característica principal, al considerar que una falta de providad sería muy difícil de detectar y en algunos casos imposible de demostrar.

Por otra parte y para la República Mexicana en 1974, el maestro de Obras aparece como otra pieza indispensable en la productividad y hasta el momento insustituible en la edificación, con características de líder legítimo (no como "capataz"), con acrisolada honradez hacia su gente y obligadamente ligado a la productividad.

En una obra de edificación sus rubros principales de egresos tienen las siguientes incidencias máximas y mínimas (para obras medianas de edificación en el área metropolitana para 1978).

1. Costos indirectos de obra.	Máx. 2.5	al Min. 6.0 %
2. Mano de obra. - - - - -	15.0*	25.0 %*
3. Prestaciones y derechos.	4.0	6.0 %*
4. Materiales. - - - - -	40.0*	30.0 %*
5. Subcontratos. - - - - -	15.0*	8.5 %*
6. Equipo y herramienta. - -	2.0	0.5 %
7. Financiamiento - - - - -	4.0*	1.0 %
8. Utilidad - - - - -	8.0	5.0 %
9. Indirectos de operación.	5.0*	8.0 %*
10. Imprevistos - - - - -	0.5	2.0 %
11. Impuestos y Fianzas - -	<u>4.0</u>	<u>8.0 %*</u>
Precio de venta - - - - -	100.00%	100.00%

\* La cual nos orienta hacia donde obtendrá mejores resultados nuestro control.

En adelante intentaremos delinear los controles de los integrantes principales.

#### IV.3.5 Control de gastos indirectos de obra.

El 90% del costo indirecto de obra, se genera en la misma y a través del Ingeniero residente, por lo tanto, nuestro control complementario puede llevarse a cabo en forma simple a través de la "plata semanal" (fig.sig.), adicionando columnas donde se consignarán los conceptos, que no son gastos indirectos de obra, tales como:

1. Mano de obra.
2. Material.
3. Compra de equipo.
4. Herramienta ó renta de equipo.
5. Pagos a subcontratistas.

Lo que nos permite una depuración automática de la cuenta investigada, con la gran ventaja de que su codificación realizada por el mismo residente reducirá los errores de cargo.

La suma acumulada del costo indirecto, nos permitirá compararla semanalmente con nuestro presupuesto sobre ese rubro, así como también, la suma algebraica del dinero recibido y su comprobación, nos permitirá determinar el sobrante en caja de residencia.

POLIZA SEPARAL RESIDENTE

Semana No. 6 del 4 al 10 de Junio de 1991.

CERA 67 No. 1.

	No.	Importe	Indirecto obra	M. de O.	Material equipo	Compra herramienta o renta equipo	Carros y rubc. Imp.	Imp.
Lista de raya personal obra.	123	25,223.00		25,223.00				
Lista de raya personal administrativo	124	3,522.00	3,522.00					
Honorarios residente.	125	2,500.00	2,500.00					
Gasolina y lubricantes	126	963.00	553.00			410.00		
Fletes cascajo.	127	3,600.00			3,600.00			
Roberto Batias arena.	128	7,000.00			7,000.00			
Roberto Batias grava.	129	9,100.00			9,100.00			
Pago a yeseros.	130	5,000.00					5,000.00	EXT.
Servicio Martinez compostura. vibrador.	131	6,750.00				6,750.00		
Pago a plomeros.	132	15,000.00					15,000.00	JTM
Fecha de entrega								
Poliza								
11 de junio 1991.								
Esta semana	\$	114,408.00	19,700.00	25,225-	6,575.00	35,705-	7,160.00	20,000.00
sem. anterior	\$	501,610.00	22,310.00	215,950-	56,100.00	0-	3,250.00	5,000.00
sem. actual	\$	616,018.00	241,173.00	241,173-	62,675.00	35,750-	10,410.-	25,600.00
Caja ch. ant.	\$	10,995.50						
Recib. esta								
sem.	\$	125,000.00						
Caja ch. actual		21,587.50						
Ing. Residente				Gerencia		Contabilidad		

#### IV.3.6 Control de mano de obra.

La determinación del costo de la mano de obra (que llega a representar hasta el 25% del precio de venta), debe basarse en un rendimiento estadístico, producto de la experiencia de cada empresa, el cual deberá revisarse en forma periódica en la zona principal de operaciones de la empresa y extrapolarse hacia otras zonas de operación, donde se llegaren a realizar obras.

Desafortunadamente las condiciones climáticas, la fertilidad del suelo, y las costumbres, inducen una alta variabilidad en los rendimientos. Por otra parte, los ciclos agrícolas, el exceso de oferta y la falta de especialización pueden originar una gran escasez de mano de obra y por tanto elevar el costo de la misma.

Finalmente, la magnitud de la Obra su duración, las condiciones de seguridad ó inseguridad de la misma, la integración real de grupos y las características del liderazgo ejercido por el maestro de obras, también afectan en forma sustancial el rendimiento.

En la industria de la construcción se acostumbra dos sistemas de pago a la mano de obra:

1. **LISTA DE PAVA:** Considera jornales de trabajo a un salario acordado anteriormente y nunca menor al mínimo fijado por la Ley.

**Ventajas:**

- a) Facilidad de control.
- b) Asegura la percepción del trabajador.

**Desventajas:**

- a) Necesidad de supervigilancia.
- b) Dificultad de valuación unitaria.
- c) Propicia tiempos perdidos.
- d) Dificulta la valuación del trabajo personal.

2. **TESTAJO:** Considera la cantidad de obra realizada por cada trabajador ó grupos de trabajadores a un — precio unitario acordado anteriormente, en forma tal que, el pago por la jornada de trabajo, nunca sea menor al mínimo fijado por la Ley.

- Ventajas:**
- a) Suprime una parte de la supervigilancia.
  - b) Facilita la valoración unitaria.
  - c) Selecciona al personal apto para cada actividad.
  - d) Evita tiempos perdidos.
  - e) Permite a mayor trabajo mayor percepción y menor trabajo, menor percepción.

- Desventajas:**
- a) Incrementa las dificultades de su control.
  - b) Puede reducir la calidad.
  - c) Puede ser injusto (ó bien se hace justo a través de "inventar" conceptos de pago cada semana).

Es indudable que los dos sistemas presentan ventajas, por lo cual deseamos sugerir un sistema de computación inicial de la mano de obra, por lista de raya y bonificaciones en base a la productividad y posteriormente a la calidad de la misma.

3. **SISTEMA DE BONIFICACIONES POR PRODUCTIVIDAD:**

Si aceptamos como riesgo total de la empresa - constructora, la determinación del rendimiento, sugerimos un control por excepción de la mano de obra, con los pasos siguientes:

- a) Bonificar al trabajador a través del maestro de obras, cuando la productividad se incrementa.
- b) Cumplir únicamente con el salario mínimo y mínimo profesional de oficiales y operarios, cuando la productividad se mantenga normal.

Investigar profundamente los rendimientos, cuando la productividad se reduce notablemente, sin dejar de cumplir con el pago de los salarios de Ley.

Para la estimación de la bonificación que en su caso, deba repercutirse al maestro de obras y a los trabajadores, sugerimos:

1. CONTROL PORCENTUAL.- De los análisis de costos y la cuantificación determinaremos el monto total de la mano de obra y en una tarjeta de estado de cuenta (fig. siguiente) registraremos en forma negativa las entregas para el pago semanal estimado, según la lista de raya, obteniendo el saldo sobrante a la fecha y anotando el porcentaje ejecutado acumulado, para que al final de cada etapa de nuestro presupuesto, bonifiquemos el incremento de productividad.

En los casos que por obras extras se aumente el contrato, sugerimos también llevar a cabo la respectiva evaluación de mano de obra e incrementar la tarjeta original por este motivo.

2. CONTROL DE DESTAJOS.- La bonificación a través de destajos tiene como ventaja que pueden ser a lapsos más cortos, aunque necesariamente requiere un mayor esfuerzo y personal para su evaluación. Por ello recomendamos en el caso de usar este sistema, efectuar evaluaciones quincenales o mensuales y en tanto, computar el gasto de mano de obra a lista de raya, (fig.

## ESTADO DE CUENTA

## "CONTROL PORCENTUAL"

Nombre LUIS MORENOObra: Chimalpa, D.F.Importe presupuesto \$ 1'649,135.20

Semana	Concepto	Haber	Debe	Saldo	Observaciones
	Presupuesto obra de mano	1'649,135.30		1'649,135.30	Porcentaje ejecutado acumulado.
1	1o. al 5 de mayo de 1991.		13,000.00	1'603,135.30	0.788%
2	7 al 13 de mayo		33,000.00	1'603,135.30	2.785%
3	15 al 20 de mayo		52,000.00	1'551,135.30	5.943%
4	22 al 27 de mayo		87,000.00	1'464,135.30	11.218%
	Segundo presupuesto mano de obra.	335,411.00		1'799,546.30	
	Suma presupuestos	1'984,546.30			
5	29 al 3 de junio de 1991.		115,000.00	1'684,546.30	15.117%
6	5 al 10 de junio		100,000.00	1'584,546.30	10.156%

y personal para su evaluación. Por ello recomendamos en el caso de usar este sistema, efectuar evaluaciones cuincenales ó mensuales y en tanto, computar el gasto de mano de obra a lista de raya (fig. sig.)

## ESTADO DE CUENTA

## "CONTROL POR DESTAJOS"

Nombre CATAPINO BERNALObra: Condesa SurImporta presupuesto \$ €12,220.00

Semana	Concepto	Haber	Debe	Saldo	Observaciones
					Acumulado destajos
1	2 al 8 de abril de 1991.		10,000.00	-10,000.00	
2	9 al 15 de abril		23,000.00	-33,000.00	
	Destajo No. 1		26,550.35	- 6,449.65	26,550.35
	16 al 22 de abril		35,000.00	-41,449.65	
4	23 al 29 de abril		33,000.00	-74,449.65	
	Destajo No.		62,110.10	-12,339.55	80,660.45
5	30 al 6 de mayo		38,000.00	-50,339.55	
6	7 al 13 de mayo		40,000.00	-90,339.55	
	Destajo No. 3		112,210.50	+21,870.95	200,870.95
7	14 al 20 de mayo		36,000.00	-14,129.05	
8	21 al 27 de mayo		42,000.00	-56,129.05	
	Destajo No. 4		91,022.60	+34,893.55	291,893.55
	etc. etc.				

3. INVESTIGACION DE RENDIMIENTOS.- Si nuestra mano de obra supuesta es constantemente menor que lo real, deberan investigar los rendimientos de nuestros trabajadores.

Los grupos teóricos de trabajo consignados en la sección 5.300 subsección 5.330, llegarán a presentar una alta variabilidad en su integración real, por tanto será necesario un instrumento de homologación — que nos permita, después de investigar los rendimientos del grupo analizado, trasladarlas a los grupos teóricos, por ello sugerimos el uso de la tabla indicada en la (fig. sig.) y llevar a cabo los siguientes pasos:

- a) Anotar el nombre de la Obra.
- b) Describir el concepto que se evalúa explicado en la forma más amplia posible.
- c) Establecer qué personal, en cuántos jornales, con qué sueldo, y con qué importe ejecutó el trabajo antes mencionado (personal empleado).
- d) Una vez obtenido el importe, dividirlo entre el costo del grupo teórico establecido para este trabajo, con lo cual se obtiene la relación.

Total de mano de obra.  
Costo grupo tipo.

- e) Evaluar la cantidad real ejecutada de este concepto, por el personal establecido (cantidad de obra).
- f) Finalmente, la cantidad de obra ejecutada del concepto, dividida entre la relación del inciso 3, determinará el rendimiento homologado.

CONTROL DE RENDIMIENTOS, OBRA DE MANO.

OBRA: Aulas ENEP santa Cruz Acatlán, Estado de México.

CONCEPTO: Colocación de block Santa Julia 6x10x20 cm. en muro de 10 cm. de espesor y hacia 2.5 m. de altura, asentada con mortero cemento 1 : 5 acabado aparente por ambas caras, incluyendo castillo de concreto f'c = 150 kg/cm2 y 105/16" se incluyen cortes 0.49 ml/m2.

PERSONAL EMPLEADO:	Personas	Jornales	Sueldos	Importe
Peón	5	10	20,335.00	203,350.00
Cabo			29,913.00	
Oficial albañil.	4	8	28,378.00	223,024.00
Oficial herrero.			27,328.00	
Oficial carpintero.			26,896.00	
Oficial especialista.			45,000.00	
Ayudante herrero.			24,375.00	
Ayudante carpintero.			22,139.00	
TOTAL OBRA DE MANO REAL:				430,374.00

COSTOS GRUPOS TIPO: 1. 0.10 Cabo + 1.00 Peñ = 2,991 + 20,335 = 23,326  
 2. 0.25 Oficial + 1.00 Peñ = 7,094 + 20,335 = 27,429  
 3. 1.00 Of. Carp + 1.00 Peñ = 26,896 + 24,375 = 51,271  
 4. 0.50 Of. Pierr + 1.00 Peñ = 13,664 + 24,375 = 38,039  
 5. 1.00 Oficial + 1.00 Peñ = 28,378 + 20,335 = 48,713  
 6. 1.00 Of. Esp. + 1.00 Peñ = 45,000 + 20,335 = 65,335

RELACION =  $\frac{\text{Total Obras de Mano}}{\text{Costos Grupo Tipo}} = \frac{\$ 430,374.00}{\$ 48,713.00} = 8.83$

CANTIDAD DE OBRA: Se ejecutaron dos paños de 11x40x2.50 m. = 57 m2, en los cuales tuvo que recortar la parte superior y un lado para ajuste contra losa y una columna. Se colocaron 12 castillos de piso a techo, incluyendo perforación con taladro en losa para fijar varilla, la que se recubrió con cintilla, las dos últimas hiladas.

RENDIMIENTO GRUPO TIPO:  $5 = \frac{\text{Cantidad de Obra}}{\text{Relación}} = \frac{57.00 \text{ m}^2}{8.83} = 6.45 \text{ m}^2/\text{J}$

CANTIDAD DE OBRA: Aceptable

LUGAR Y FECHA: Santa Cruz Acatlán, 21 de junio de 1991

ESTIMADOR: \_\_\_\_\_

**IV.3.7 Prestaciones, Derechos y Obligaciones de la mano de Obra.**

Las prestaciones vigentes en la República Mexicana en 1991 a las cuales tiene derecho el trabajador son:

1. Asistencia médica del IMSS, para él y su familia.
2. Guarderías del IMSS para sus hijos.
3. Pago por incapacidad de parte del IMSS.
4. Pago de pensión por cesantía.
5. Pago de pensión por jubilación.
6. Pago de cuotas de parte del patrón al Infonavit.

Los derechos del trabajador en la República Mexicana por 1991 son:

- |              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| 1. Aguinaldo | 3. Prima vacacional            |
| 2. Vaciones  | 4. Participación de utilidades |

Las obligaciones que genera la mano de obra para la República Mexicana en 1991 son:

- 1.- ISPT (Porcentaje variable según la percepción de acuerdo al artículo No. 52 de la Ley del Impuesto sobre la renta), el cual se descuenta al trabajador y retiene la empresa.
- 2.- ISRP (1% sobre percepción para 1991), el cual paga la empresa.
3. IMSS Para salario mínimo (24.225 %) el cual paga trimestralmente la empresa sobre la percepción total y para salarios superiores al mínimo.  
% (la diferencia se cobra al trabajador).
4. GUARDERIAS ( 1 % ), el cual paga la empresa en forma bimestral.
5. INFONAVIT ( 5 % ), el cual paga la empresa en forma bimestral.

Dado que las obligaciones que genera la mano de obra son particulares, será necesario el control personal de cada trabajador en forma bimestral en cómputo anual según la tabla de las figs. sigs.

CONTROL INDIVIDUAL DE PERCEPCIONES

No. de P.F.C. CLAP-540902

DISE 06-72-54-3669

No. \_\_\_\_\_

MES	PERIODO	DIA	PERCEPCIONES		DEDUCCIONES		58 INFONAVIT
			ORDINARIA	EXTRA	TOTAL	IMES	
ENE	31-13	14	13/106.40		1,666.40		
			1/120				
	14-27	14	120.00		1,680.00		
	SUMAS 28				3,346.40		167.00
FEB	28-10	14	120.00		1,680.00		
	11-24	13	120.00		1,540.00		
		13/14					
	SUMAS 55.50				3,220.00		161.00
MAR	25-10	14	120.00	140.00	1,820.00		328.00
	11-24	14	120.00		1,680.00		
	SUMAS 28				3,500.00		168.00
ABR	25-7	14	120.00		1,680.00		
	8-21	14	120.00		1,680.00		
	25-5	14	120.00		1,680.00		252.00
MAY	SUMAS 28				5,040.00		420.00
	6-19	14	120.00		1,680.00		
	20-2	14	120.00		1,680.00		
	SUMAS 28				3,360.00		168.00
JUN	3-16	14	120.00		1,680.00		
	17-30	14	120.00		1,680.00		
	SUMAS 28				3,360.00		168.00
OK	TOTALES				3,360.00		336.00
							1,084.00

CONTROL INDIVIDUAL DE PERCEPCIONES

Nombre: CRUZ ALVAREZ AGUSTIN

Año: 19 .

MES	PERUCCO	DIAS	P E R C E P C I O N E S			D E D U C C I O N E S		5%
			ORDINARIA	EXTRA	T O T A L	IMSS	ISPT	
JULIO	10-14	14	120.00		1,680.00			
	15-28	14	120.00		1,680.00			
	SUMAS 28				3,360.00			168.00
AGOSTO	29-11	14	120.00		1,680.00			
	12-25	14	120.00		1,680.00			
	SUMAS 28				3,360.00			168.00
OK					3,360.00			336.00
SEPTIEMBRE	2-8	7	120.00		840.00			
	9-15	7	120.00		840.00			
	16-22	7	120.00		840.00			
	23-29	7	120.00		840.00			
	SUMAS 28				3,360.00			168.00
OCTUBRE	30-06	7	120.00		840.00			
	7-13	7	120.00		840.00			
	14-20	7	120.00		840.00			
	21-27	7	120.00		840.00			
	28-3	7	120.00		840.00			
SUMAS 35				4,200.00			210.00	
NOVIEMBRE	4-10	7	120.00		840.00			
	11-17	7	120.00		840.00			
	18-24	7	120.00		840.00			
	25-10.	7	120.00		840.00			
	SUMAS 28				3,360.00			168.00
DICIEMBRE	2-8	7	120.00		840.00			
	9-15	7	120.00		840.00			
	16-22	7	120.00	P.V.105	840.00			
	23-29	7	120.00	P.V.105	840.00			
	9-RU				4,421.79		218.22	168.00
	SUMAS 28			210.00	3,360.00		218.22	336.00
TOTALES							1,050.00	

#### IV.3.8 Materiales

Para el control de este concepto, que llega a representar hasta el 40% del precio de venta de la edificación, consideramos conveniente analizarlo según su secuencia de adquisición, empleo y pago en las etapas siguientes.

##### PEDIDO:

En las empresas por nosotros investigadas, hemos encontrado dos sistemas básicos, sobre los cuales indicaremos sus ventajas y desventajas.

##### a) Centralización total de compras.

###### Ventajas:

1. Menos costo de adquisición.
2. Mayor control.

###### Desventajas:

1. Retardo en pedidos y entregas.
2. Aparición de proveedores "consentidos".
3. Aparición de residentes "consentidos".
4. Propicia la evasión de responsabilidad del residente.

##### b) Autonomía total de compras en la Obra.

###### Ventajas:

1. Aceleramiento de entregas.
2. Adecuadas prioridades.
3. Responsabiliza al residente de su consecución.

###### Desventajas:

1. Mayor costo de adquisición.
2. Menor control.

Es nuestra recomendación para la empresa media, el uso de un sistema combinado, que aproveche las ventajas de los expuestos y trate de subsanar sus desventajas. Para ello sugerimos los pasos siguientes.

c) Sistema combinado.

1. Selección de proveedores.

Esta selección sugerimos sea llevada a cabo a nivel directivo con el objetivo de balancear adecuadamente costo-servicio-calidad, ya que en muchas ocasiones el retraso en la entrega y sus efectos en la productividad, supera con mucho el mejor descuento, así como también un material que por su falta de calidad se deteriora en su transportación un 20%, no será tampoco económico.

2. Fijación de precio.

Una vez determinado el proveedor adecuado, es conveniente establecer un "Directorio de Proveedores Aprobados", donde se indiquen los descuentos mínimos negociados y se informe a los residentes y al Jefe de Compras del precio final.

3. Actualización de precios.

Los proveedores aprobados en ocasiones reducen paulatinamente sus descuentos o bien aumentan sus costos, para controlar esto, es conveniente que el Jefe de Compras, esté investigando continuamente otros proveedores, para reducir la exclusividad de los aprobados y someterlos a una constante competencia (incrementando el directorio, previa aprobación directiva). La selección de nuevos proveedores nos permite también la actualización de la empresa en el uso de nuevos materiales de construcción.

4. Pedidos locales.

En el sistema propuesto, los pedidos los ejecuta directamente el residente de la obra a los proveedores aprobados, teniendo que justificar cualquier compra a proveedores "no aprobados" a través de menores precios ó bien de una condición de extrema urgencia. Con el objeto de que el Jefe de Compras coadyuve eficientemente a la consecución del producto, es conveniente el uso de una libreta minutorio (fig. sig.), donde cada residente anotará los pedidos realizados ese día, a cuál proveedor, quién tomó el pedido y su fecha de llegada deseable, para que al otro día y en forma telefónica, el jefe de compras insista en ellos. La responsabilidad del pedido será total del residente.

5. Pedidos foráneos.

Para el caso de obras fuera de la localidad de la empresa, los pedidos, control y pagos serán ejecutados por la residencia, previa revisión de costos de adquisición (oficina central más fletes), para determinar el más económico.

REGISTRO DE PEDIDOS

CONCEPTO	No. Obra.	Proveedor	Fecha pedido.	Fecha último de llegada.	Observaciones
10 toneladas de cemento normal.	63	"Tolteca" Sr. Vargas	2 junio 91	10 junio 91	
40 hojas tri-play 1.22 x 2.44 de 5'8", aparente una cara.	68	"El convento" Sr. Porco	3 junio 91	5 junio 91	Urgente
10 millares de block intermedio de 20 x 20 x 40	60	"Bloques y Ladrillos" Srita. Rosas.	3 junio 91	10 junio 91	

**RECEPCION:**

Para la recepción de materiales, sugerimos el uso de la forma "Control de Proveedores", tabla de la (fig. sig.), donde el bodeguero anotará semanalmente los recibos del material y en forma muy especial señalando la calidad y la cantidad real ingresada, quedándose con una copia y enviando semanariamente a la oficina central dicho control debidamente autorizado por el residente de la obra.

CONTROL DE PROVEEDORES

OBRA No. 67

Semana No. 6 del 4 al 10 de junio de 1991.

No.	Fecha	Proveedor	Concepto	Un.	Cantidad	Observaciones
1	4 jun.	Roberto M.	Arena	m3	7	
2	4 jun.	Roberto M.	Arena	m3	6.5	No llegó lleno
3	5 jun.	El Surtidor	Material plomería			
			Tubo fo.fo.4"	pza.	22	
			y fo.fo.4"	pza.	13	
			Tubo fo.fo.6"	pza.	33	
4	6 jun.	Cemento Tolteca	Cemento R.P.	saco	200	
5	7 jun.	Roberto M.	Arena	m3	7	
6	7 jun.	El convento	Madera			
			Polín 4x4x8'	pza.	260	Con mucho nudo
			Barrote 2x4"x8	pza.	130	
			Duela 1x4"x10	pza.	300	
7	8 jun.	Roberto F.	Piedra.	pza.	90	

Autorizó \_\_\_\_\_

Bodeguero \_\_\_\_\_

#### IV.3.9 Control en Obra:

Para conocer los requerimientos de materiales, se hará necesario controlar la existencia de los más usuales, en forma tal, que permita al residente detectar rápidamente los materiales faltantes  
Tabla (fig. sig.)

No es recomendable el control exhaustivo de material en la Obra a base de vales, localizaciones, autorizaciones, etc., dado que, en algunos materiales de bajo costo, arena, grava, piedra, tabique, madera, etc., su control tiene un costo mayor que el elemento a controlar. En relación a los robos eventuales de material, consideramos que su detección es muy costosa y difícil de probar y, en última instancia dada la condición económica del bodeguero, la recuperación monetaria es prácticamente imposible, aunque a veces y únicamente para ejemplo de otros bodegueros pueda aceptarse la denuncia del abuso de confianza a las autoridades correspondientes.

## CONTROL DE ENTREGA

OBRª No. 67

		CONCEPTO			Cemento
Fecha	Concepto	Un.	Consumo	Abasto	Existencia
2 abril 19	Cemento	Saco		200	200
2 abril	Cemento	Saco	30		170
3 abril	Cemento	Saco	20		150
4 abril	Cemento	Saco	100		50
4 abril	Cemento	Saco		200	250
5 abril	Cemento	Saco	50		200
6 abril	Cemento	Saco	10		190

#### IV.3.10 Revisión y pago de Facturas.

##### 1. Obras locales.

Recomendamos el manejo de facturas totalmente centralizado y que a su recepción, ésta sea canjeada por un contrarrecibo, (Fig. sig.). Para con posterioridad sean turnadas a la gerencia de construcción para:

- a) Revisión de cargas, nombre y direcciones de la factura.
- b) Revisión de precios pactados.
- c) Revisión de descuentos vigentes.
- d) Revisión de operaciones.
- e) Certificación a través del control de proveedores de su llegada a la obra.
- f) Realizar correcciones por cantidades realmente ingresadas a la Obra.
- g) Realizar correcciones por calidades diferentes a las pactadas.
- h) Aprobación de pago.

##### 2. Obras foráneas.

Para el caso de obras foráneas recomendamos una recepción de facturas por el contador ó secretaria de la Obra y una revisión semejante a la anterior, por el Jefe de la Obra.



Subcontratos.

La delegación total del control de los subcontratos al Departamento Contable, tiene como inconveniente:

1. Retraso en la actualización del auxiliar.
2. Posibles errores de cargo.
3. Puede provocar pagos en exceso.
4. Su liquidación es lenta y laboriosa.

El control complementario que estamos sugiriendo, constaría de los pasos siguientes:

1. Aprobación y discusión del presupuesto.
2. Firma de contrato.
3. Registro de pagos.
4. Recepción de cheques.
5. Registro eventual de extras.

Los cuales sugerimos se lleven a cabo en un estado de cuenta, donde en su reverso aparezca un machote de contrato, ya sea de precios unitarios ó de precio alzado (figs. sigs.), y en su anverso las columnas, semana, concepto, haber, debe y saldo, donde en forma inmediata podemos detectar a cada solicitud de pago saldo disponible, dinero recibido, extras autorizadas, etc.

## ESTADO DE CUENTAS

Obra: Condasa SurNombre: FR. ROMAN COMEZ CAMPOSImporte Presupuesto: \$ 113,686.30

SEMANA	CONCEPTO	IMPORTE	DEBE	SALDO	OBSERVACIONES	
Presupuesto					113,686.30	
2 Oct. 90	Cheque 9828		5,000.00	108,686.30		
19 Oct.	Cheque 9878		5,000.00	103,686.30		
26 Oct.	Cheque 9900		5,000.00	98,686.30		
10 Nov.	Cheque 9932		5,000.00	93,686.30		
9 Nov.	Cheque 9963		5,000.00	88,686.30		
16 Nov.	Cheque 9940		20,000.00	68,686.30		
23 Nov.	Cheque 10076		20,000.00	48,686.30		
30 Nov.	Cheque 10177		20,000.00	28,686.30		
8 Dic.	Cheque 10251		20,000.00	8,686.30		
14 Dic.	Cheque 10354		5,000.00	3,686.30		
21 Dic.	Cheque 10443		5,000.00	- 1,313.70		
21 Dic.	Equipos Ilumin.	75,618.00		74,304.30		
23 Dic.	Cheque 10502		5,000.00	69,304.30		
1 Ene 91	Cheque 10594		5,000.00	64,304.30		
11 Ene	Cheque 10698		5,000.00	59,304.30		
18 Ene	Cheque 10786		5,000.00	54,304.30		
25 Ene	Cheque 0829		5,000.00	49,304.30		
10 Feb.	Cheque 11034		5,000.00	44,304.30		
8 Feb.	Cheque 11137		5,000.00	39,304.30		
15 Feb.	Cheque 11699		5,000.00	34,304.30		
8 Mar.	Cheque 11244		5,000.00	29,304.30		
15 Mar.	Cheque 11354		5,000.00	24,304.30		
22 Mar.	Cheque 11431		5,000.00	19,304.30		
29 Mar.	Cheque 11572		5,000.00	14,304.30		
4 Abril	Cheque 3081534		5,000.00	9,304.30		
10 Abril	Cheque 6462025		5,000.00	4,304.30		

## Equipo

El equipo sugerimos controlarlo a través de 2 enfoques: el administrativo y el de servicio.

### a) Control administrativo.

El control administrativo, recomendamos llevarlo a cabo a través de un inventario anualmente actualizado, donde y según la reglamentación vigente, registremos el valor de compra y la depreciación permitida.

Cabe hacer notar la conveniencia de no incluir en el equipo la herramienta ni la madera de cimbra y en cambio, considerarlo como material de consumo.

- 1.- EQUIPO DE OFICINA.
  - 1.1 Mecanográfico.
  - 1.2 Duplicador.
  - 1.3 Dibujo.
  - 1.4 Computación.
  - 1.5 Comunicación.
  - 1.6 Fotográfico.
  - 1.7 Mobiliario (fig. de la Tabla sig.)
  - 1.8 Decoración.
  - 1.9 Biblioteca.
  - 1.10 Transporte.
  
- 2.- EQUIPO DE OBRA.
  - 2.1 Transporte.
  - 2.2 Topográfico.
  - 2.3 Gasolina.
  - 2.4 Eléctrico.
  - 2.5 Compactación.
  - 2.6 Laboratorio.
  - 2.7 Variso.

### b) Control de servicio.

Este control deberá ser implementado por la gerencia de construcción y tendrá por objeto.

- 1.- Distribuir el equipo en la forma más conveniente.
- 2.- Conocer el estado de cada equipo.
- 3.- Conocer la ubicación de cada equipo.
- 4.- Conocer la fecha de desocupación del equipo.

Para ello se sugiere el uso de la Tabla "Equipo Eléctrico".



## RESUMEN DE ACTIVO FIJO

NO.	DESCRIPCION	MARCA	FACTURA	SERIE	FECHA	PRECIO	TOTAL	1974	A CARDO PT
1	Billora protectoral	DMal.	8228	28140	18-11-72	850.00	11,850.00	3,870.00	
1	Protector acrilico	Stawle	6678		18-11-72	780.00	800.00	278.00	Manejable
1	Billon 100-P	Stawle	8444		7-11-73	1,000.00	1,000.00	847.00	
1	Billon 100-P	Stawle	8542		18-11-73	1,000.00	1,700.00	1,190.00	
1	Billon 100-P	Stawle	8281		28-11-73	880.00	880.00	199.00	
1	Protectora	Stal.	881		18-11-74	880.00	1,070.00	882.00	
1	Billon Fulla	Stawle	8897		15-11-74	880.00	1,818.00	909.00	
1	Billon Fulla MC	Stawle	8944		28-11-74	1,170.00	1,419.00	1,170.00	
1	Protectora 117	Stawle	7871		18-11-74	1,010.00	1,787.00	1,481.00	
1	Billon protectoral	Stawle	10117		15-12-74	1,000.00	2,000.00	1,000.00	
1	Billon protectoral	Stawle	8998		20-22-74	1,000.00	1,000.00	122.00	
1	Billon Fulla	Stawle	1074		18-12-74	1,780.00	3,800.00	2,722.00	
1	Billon protectoral	Stawle	1208		18-12-74	1,780.00	4,990.00	3,090.00	
1	Billon 100 P-P	Stawle	80013		10-12-74	2,810.00	7,718.00	1,000.00	
1	Protectora	Stawle	80047		10-12-74	1,910.00	1,910.00	1,774.00	
1	Billon 100-P	Stawle			15-12-74	1,880.00	1,880.00	1,218.00	
1	Billon 100-P	Stawle	80072		20-12-74	1,980.00	2,980.00	2,778.00	
1	Protectora acrilico	Stawle	80074		20-12-74	780.00	1,000.00	1,128.00	Operable
1	Protectora acrilico	Stawle	80074		20-12-74	780.00	1,000.00	1,000.00	Manejable
1	Subveto	Stawle	81117		1-11-75	1,438.00	1,438.00	1,410.00	
1	Subveto	Stawle	81110		8-11-75	1,438.00	1,438.00	1,410.00	
1	Protectora	Stawle			8-11-75	1,438.00	1,438.00	1,410.00	
1	Protectora acrilico	DMal.				1,800.00	1,000.00	1,000.00	
1	Protectora acrilico	Stawle				780.00	1,840.00	1,167.00	Operable
TOTAL									Figura N.1

## EQUIPO ELECTRICO

Buen estado      A  
 Regular estado    B  
 Mal estado        C

Control	Descripción	Año de Compra	Control				
			Obra No Estado Fecha	20 A Jun.90	22 A Nov.90	24 C Jun.91	Repar. Jul.91
2.4.01	Máquina Soldadora	1990	Obra No Estado Fecha	20 A Jun.90	22 A Nov.90	24 C Jun.91	Repar. Jul.91
2.4.02	Cortadora de block	1990	Obra No Estado Fecha	30 A Sep.90	36 E Feb.91	Almac. E Nov.91	
2.4.03	Cortadora de block	1990	Obra No Estado Fecha	40 A Oct.90	42 A Jul.91		
2.4.05	Pulidora de piso	1991	Obra No Estado Fecha	56 A Feb.91			

### Trabajos adicionales.

El control de los trabajos adicionales, recomendamos hacerlo a través de la bitácora de la Obra, consignando en forma importante la autorización respectiva. Los egresos correspondientes a estos trabajos se controlarán de acuerdo a sus incidencias en mano de obra, prestaciones, materiales, subcontratos y equipo antes mencionados.

### Financiamiento.

El financiamiento obtenido en forma específica para una obra hace muy simple su control, empero, el financiamiento obtenido en forma global, hace laborioso su control; por lo que sugerimos en forma primaria, registrarlo en un estado de cuenta global (fig. sig.) y anualmente repercutirlo (en forma aproximada) a las obras ejecutadas en el período en cuestión. Cabe hacer notar que el financiamiento con capital propio, puede inducir una falta de liquidez muy costosa para la empresa y su control recomendamos llevarlo a cabo según lo indicado en la sección 5.700 subsección 5.730.

## ESTADO DE CUENTA

Nombre: FinanciamientoOBRA: BancosImporta Presupuesto           

FECHA	CONCEPTO	HABER	DEBE	SALDO	OBSERVACIONES
10 Feb. 90	Préstamo No. 1, B.N.M.S.A.				
	Intereses	14626.00	14626.00		
7 Abr. 90	Préstamo No. 2, B.N.M.S.A.				
	Intereses	19726.00	34354.00		
3 Jun. 90	Préstamo No. 3, E.N.P.S.A.				
	Intereses	15728.30	50082.30		
4 Nov. 90	Préstamo No. 4, B.C.M.F.A.				
	Intereses	23434.30	73516.60		
OTRAS SIN FINANCIAMIENTO ESPECIFICO	EJECUTADAS EN 1990			25224323.18	
Gasto financiero externo				73516.60	
Porcentaje de cargo				2.80%	





### Impuestos y Multas.

Dada la reglamentación especial de la empresa constructora mexicana de pagar el impuesto sobre la renta (3.75% para 1979) y el del impuesto de ingresos mercantiles (4%) y el de vigilancia a la Secretaría de Programación y Presupuesto (0.5%) sobre el precio de venta. Su control es relativamente simple, aunque es de hacer notar, la gran importancia de su pago oportuno, dado que los intereses por demora en su pago llegan a 4 veces el costo bancario del dinero.

Para la oportunidad de pago, sugerimos el uso de una cuenta de cédulas "Puente", dando el dinero recibido, se separe en forma "aproximada" (de la suma de los gravámenes impositivos) y de ella, se liquiden en forma preferente dichos pagos.

**Ante todas las adversidades, la cordura es, lo último que se debe perder.**

## CAPITULO V CONCLUSIONES.

Tratando de satisfacer en su totalidad la curiosidad al principio surgida de, ¿Cómo llevar a cabo el control administrativo de una obra? se procede a dar las siguientes conclusiones.

Es un tema de gran importancia y que muchos Ingenieros lo conocen de una manera muy somera, para esto en el desarrollo del tema se muestran los diferentes tipos de documentos que se manejan en una obra. Cuando y como utilizarlos.

Para mayor entendimiento se presentaron ejemplos reales en temas donde su explicación resultaba un tanto dudosa.

Se trató de resumir los capítulos, pero en ocasiones no fué posible ya que en ellos se requiere de ejemplificar lo dicho para que no quedara duda alguna de lo dicho anteriormente, ya que además del ejemplo, se les muestra la metodología y trámites por lo que tienen que pasar un documento para su validez oficial.

En este tema nos adentraremos al mundo de la contabilidad por lo que se deberá contar con los conocimientos necesarios para poder llevar una buena administración.

Se aprecia que en el desarrollo de este trabajo no se incluyen cálculos exhaustivos, ya que para llevar a cabo un control administrativo, solo se requiere audacia en la contabilidad y la administración para poder sacar adelante una obra, lo cual es muy representativo para una Empresa.

Por lo general el control administrativo es realizado por el Superintendente de la obra. Por lo que esta persona deberá contar con la experiencia necesaria y los conocimientos adecuados, ya que si se tiene la experiencia y no los fundamentos científicos se estará actuando de una manera empírica para que esto no suceda se deberá de impartir cursos de actualización al personal de una Empresa para su mejor desempeño en su trabajo ya sea técnico o administrativo.

Recordemos que:

Al terminar una Carrera Profesional, solo se cuenta con los conocimientos básicos para un desarrollo profesional y dependerá de cada persona y de su deseo de superación, para poder hacer de su carrera una profesión exitosa y llena de satisfacciones personales.

El que bien diagnóstica, bien analiza,  
El que bien analiza, bien construye;  
y el que bien construye, vive bien.

J.H.P.

## BIBLIOGRAFIA

- \* ADMINISTRACION DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS  
Carlos Suárez Salazar  
Edit. Limusa
- \* ADMINISTRACION GENERAL, PLANEACION Y EJECUCION  
Preston P. LE. Bretón  
Fondo de Cultura Económica
- \* CONTROL POR BITACORA DE OBRA  
Arg. Renato Perrusquia del Cueto  
Copyright  
Edición agosto de 1986
- \* COSTOS  
No 149 Oct. 1991  
Bimsa
- \* COSTOS Y PROGRAMAS DE CONSTRUCCION  
Ing. Raúl González Melendez
- \* CURSO PARA: " RESIDENTES DE OBRA "  
I . M . S . S .
- \* ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCION  
Robert L. Peurifuy  
Edit. Diana
- \* ESPECIFICACIONES GENERALES DE OBRA  
Fovissste septiembre de 1987
- \* NORMAS GENERALES PARA LA SUPERVISION Y COORDINACION DE OBRAS  
Fovissste 1978

- \* ORGANIZACION DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA  
Gerhard Dressel  
Edit. Técnicos asociados
  
- \* PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA  
Centro de Actualización Profesional  
C . I . C . M .
  
- \* SUPERVISION Y DIRECCION DE OBRAS  
Centro de Actualización Profesional  
C . I . C . M .