

40  
2es.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

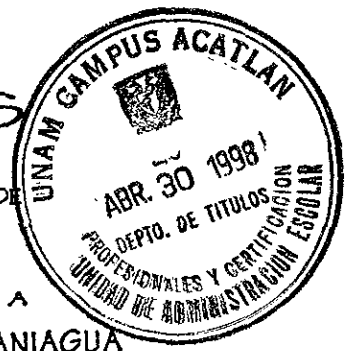
"ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL

PRESENTA

MARCO ANTONIO VILLANUEVA PANIAGUA



ACATLAN, EDO. DE MEX.

MAYO DE 1998

TESIS CON  
FALLA EN LA CALIFICACION

260844



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVANZADA DE  
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

SR. MARCO ANTONIO VILLANUEVA PANIAGUA,  
ALUMNO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL.  
PRESENTE.

En atención a su solicitud presentada con fecha de 17 de enero de 1987, me complace notificarle que esta Jefatura de Programa aprobó el tema que propuso, para que lo desarrolle como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

"ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A  
PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA".

INTRODUCCIÓN.

1. TEMAS SELECTOS.
  2. EMPRESA CONSTRUCTORA.
  3. PARÁMETROS GENERALES DE OBRA.
- CONCLUSIONES.

Asimismo fué designado como asesor de tesis el ING. FERNANDO RIVAS OLIVERA, pido a usted, tomar nota en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses, como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Esta comunicación deberá publicarse en el interior del trabajo profesional.

ATENTAMENTE.  
" POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU "  
Acatlán Edo. de México a 20 de abril de 1988.

Ing. Enrique del Castillo Frago  
Jefe del Programa



ENEP-ACATLÁN  
JEFATURA DEL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA

***Mi mas infinito agradecimiento:***

***A mi padre Manuel N. Villanueva García***

***Y a mi madre Micaela Paniagua Luna***

***Por su apoyo, ejemplo de trabajo, sencillez y honradez.***

***A mi compañera María de Lourdes Pacheco G.***

***Por su apoyo, comprensión y cariño.***

***A mis hermanos: María del Rocío, Víctor Manuel,  
Alejandro, Julián, Adriana, Silvia Claudia y Michelle***

***Por su apoyo.***

***A mi asesor y amigo Ing. Juan B. Peimbert (q.e.p.d.)***

***Por su apoyo y amistad.***

***A José Enrique Hernández Cáceres***

***Por su apoyo.***

***A los Profesores y Amigos de la Carrera de Ingeniería Civil.***

***Y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron en mi  
formación y en la realización de este trabajo.***

***A todos Gracias.***

**ELABORACION Y OPTIMIZACION PRACTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA  
A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PUBLICA.**

**INDICE:**

<b><u>INTRODUCCION</u></b> .....	1
<b><u>CAPITULO I TEMAS SELECTOS</u></b>	
1.1 Generalidades .....	2
1.2 Procedimiento para la determinación y aplicación práctica de Ruta Crítica y Grado de Cadena.....	15
<b><u>CAPITULO II EMPRESA CONSTRUCTORA</u></b>	
2.1 Organización de la Empresa Constructora.....	44
2.2 Descripción de puestos y funciones en la Empresa Constructora mediana.....	50
<b><u>CAPITULO III PARAMETROS GENERALES DE OBRA</u></b>	
3.1 Procedimiento para la determinación del porcentaje de Costo Indirecto de la Empresa.....	96
3.2 Procedimiento para la determinación del porcentaje de Financiamiento de Obra.....	147
3.3 Procedimiento para la determinación del porcentaje de Utilidad de la Empresa .....	160
3.4 Integración del Importe General de Obra a precio unitario de Concurso, Para Obra Pública .....	166
<b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	171
<b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b> .....	173

## **INTRODUCCION**

**INTRODUCCION:** Siempre serán bienvenidas las técnicas y mejoras que permitan optimizar la elaboración del importe general de obra, y consecuentemente, lograr una mayor eficiencia en la administración financiera y contable durante la realización de las obras que ejecutan las empresas que se desenvuelven en el campo de la industria de la construcción.

En las compañías constructoras se trabaja, en general, con márgenes de utilidad relativamente bajos.

Efectivamente, a causa de la gran competencia que existe en el medio, (hay más oferta que demanda), a las deficiencias que se presentan por no planear adecuadamente la organización de la empresa, los costos indirectos, el financiamiento, la utilidad, los impuestos y también por no realizar presupuestos de obra que se puedan soportar dentro de los parámetros razonables en el terreno de los hechos es que hace necesario mantenerse al día con técnicas modernas de administración, planeación, programación, optimización y ejecución de las obras y, muy importante, con las técnicas de control de las mismas durante su periodo de construcción.

Es muy importante por lo tanto, estar actualizado con las técnicas que eviten mayores pérdidas en las compañías constructoras y así mismo, coadyuvar a mantenerse en condiciones de competitividad dentro de un panorama de crisis económica en general.

Este trabajo reúne las condiciones, características y cualidades que lo constituyen en una herramienta de consulta para la elaboración y optimización práctica del importe general de obra a precio unitario de concurso, para obra pública, para así, contribuir en los avances de ingeniería en costos para el despertar de una economía en camino de su recuperación dentro del ambiente de la industria de la construcción.

**CAPITULO I      TEMAS SELECTOS**



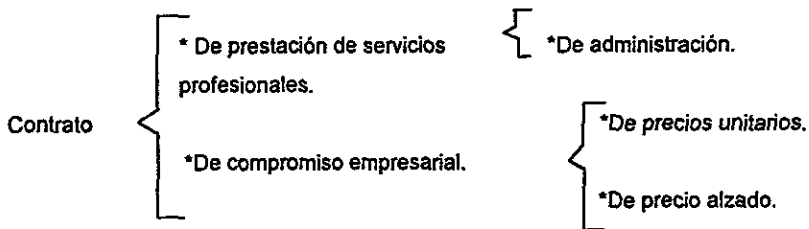
## CAPITULO 1 TEMAS SELECTOS

### 1.1 GENERALIDADES.

Uno de los principales objetivos de este estudio es lograr tener al alcance los medios para establecer bases adecuadas y actualizadas para la correcta valoración de los conceptos que integran un precio unitario general de concurso, para obra pública.

Esta valoración debe ser lo suficientemente precisa y dentro de los parámetros, que permitan establecerla en un plan ético y profesional. Lo anterior permitirá lograr obras con la máxima calidad y eficiencia a un menor costo.

En México existen diversas modalidades para la contratación de obras:



+Contrato: Es el instrumento legal que reglamenta las relaciones entre dos o más elementos que intervienen en la consecución de un fin.

Estas diferentes formas de contratación presentan variantes en lo que se refiere a:

- Tiempos límites de ejecución.
- Utilidades.
- Bonificaciones por abatimiento de costos o tiempos de ejecución estimados.

Sin embargo independientemente de lo mencionado con anterioridad en todo contrato y cualquiera que sea su tipo, siempre estarán presentes como elementos importantes, los siguientes componentes:

- Materiales.
- Mano de obra. (obra de mano)

- c) Herramienta.
- d) Equipos y maquinaria.

Estas componentes deberán ser objeto de la mayor vigilancia y control en todo momento es decir antes y durante la realización de una obra.

Considerando la variación que sufren los costos actuales en general, las obras contratadas por el sistema de administración son las más procedentes de acuerdo con la situación imperante.

La contratación en base a precios unitarios permite establecer el importe de los trabajos antes de la realización de los mismos.

Lo anterior se sujeta a un plazo de entrega por lo cual el contratista se obliga a planear y programar la ejecución de la obra utilizando para ello diversas técnicas como son:

- a) Diagrama de barras.(diagrama de gantt)
- b) Método de la ruta crítica.
- c) Perf. etc...

Conjuntamente con la programación de la obra, deberán estudiarse los procedimientos para evaluar y establecer los recursos humanos, materiales, equipos y herramientas necesarios, para que la obra se realice dentro del término para el cual fue programada.

En los presupuestos en base a precios unitarios, se aprecian tres elementos básicos que *habrán de determinar el importe de un concepto de obra:*

- a) Especificación del concepto.
- b) Cantidad de unidades de obra por ejecutar.
- e) Precio unitario.

Entre la especificación y el precio unitario hay una relación determinante, esto es, para cada especificación corresponde un precio unitario.

Por lo mismo si una especificación es imprecisa y poco clara, se carecerán de bases suficientes y necesarias para poder elaborar un precio unitario.

Ahora bién, los precios unitarios son variables a medida que pasa el tiempo debido básicamente a que los elementos que los integran están sujetos a cambios constantes.

En el precio unitario se manifiestan no solamente el importe de los elementos que lo integran (costo directo, costo indirecto, costo financiero, utilidad, SAR, INFONAVIT, Y SECODAM). Si no también el resultado de un procedimiento de construcción adaptado, la propia organización de la obra, los recursos necesarios para su realización todo ello enmarcado en un programa de obra que a través de su adecuado control, tiende a optimizar el costo propio de cada concepto y, por ende, de la obra en general.

Los costos directos, en consecuencia, son los cargos derivados de las erogaciones por concepto de materiales, mano de obra, equipo, maquinaria, herramienta e instalaciones, efectuadas exclusivamente, para la realización del concepto de trabajo especificado.

Los costos indirectos son los gastos necesarios para la ejecución de la obra no incluidos en los costos directos, que realiza el contratista atendiendo a las modalidades de cada obra en particular.

Estos gastos indirectos no son imputables a una obra en particular sino que deberán ser prorrateados entre varios trabajos y/u obras que tenga contractualmente el contratista y/o compañía constructora de que se trate.

Utilidad es otro cargo que deberá tomarse en cuenta en la integración del precio unitario correspondiente a la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución del concepto de trabajo; puede estar contenido dentro del costo indirecto.

Cargos adicionales que deben considerarse como parte integral del precio unitario son aquellos que generalmente resultan para el caso de obras públicas y corresponden a aquellas erogaciones que realiza el contratista y que no formando parte de los costos directos, ni de los indirectos, ni de las utilidades están estipulados en el contrato.

Ejemplo: Obra, material de beneficio regional y contribución para la creación de campos deportivos, mobiliario escolar, etc. todo ello dentro de la región donde se realice la obra objeto del contrato de obra pública correspondiente.

El costo directo, y en consecuencia el precio unitario puede sufrir variaciones que afectan los rendimientos en el desarrollo de los trabajos en una obra.

Dichas variaciones pueden ser debidas a:

- A) Condiciones ambientales. (lugares, época, clima, etc...).
- B) Calidad de la mano de obra.
- C) Tipo de construcción.
- D) Altura de ejecución.
- E) Supervisión de obra.
- F) Magnitud y ritmo de trabajo.

En atención a la importancia que reviste todo lo anteriormente considerado a continuación se procede a analizar los conceptos que integran un precio unitario, debiendo agregar los factores de sobrecosto que afectan directamente el costo de los trabajos al incrementarse principalmente los costos tanto de materiales como de obra.

Por lo tanto, los conceptos que integran un precio unitario podrán ser:

#### I.- COSTOS DIRECTOS

- A) Materiales.
- B) Mano de obra. (herramienta, menor como un porcentaje en función del importe de la mano de obra).
- C) Maquinaria y/o equipo.

#### II.- FACTORES DE SOBRECOSTO

- A) Por instalación.
- B) Desperdicios.
- C) Foraneidad y/o de zona.
- D) Diversos.

### III.- PARAMETROS GENERALES DE OBRA

- A) Administración central.
- B) Administración de obra.
- C) Financiamiento.
- D) Utilidad.
- E) SAR E INFONAVIT.
- F) Impuestos. (SECODAM entre otros)
- G) Fianzas.
- H) Imprevistos.

### I) COSTOS DIRECTOS.

#### A) MATERIALES

Los descuentos que pueden obtenerse a los sobrecostos que pueden resultar, afectan al costo directo por lo siguiente:

#### \* ENTREGAS:

La entrega afecta el costo ya que depende de los siguientes factores:

- a) Ubicación del proveedor con respecto al punto de entrega. (la obra propiamente).
- b) La disponibilidad del transporte. (fletes).
- c) La fuente principal de abastecimiento. (fabricante).

#### \* SEGUROS:

En algunos casos los carga el proveedor directamente al facturar por tener que transportar (fletear), desde la fuente principal del abastecimiento.

#### \* MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA:

Este factor es determinante y deberá considerarse en función de las condiciones y/o problemas de acceso a la obra o a la bodega propiamente.

#### \* VARIACIONES EN EL COSTO DE COMPRA:

Este factor es muy importante y depende en gran parte, de la situación que impere en el mercado de la oferta y la demanda contractualmente.

Por otra parte también es de considerar que la variación en el precio de un material depende de:

- a) Relaciones que existen entre el proveedor, distribuidor o fabricante con el consumidor y en este caso el contratista.
- b) Volumen de compra, efectivamente, a mayor volumen, menor costo.
- c) Condiciones de compra. Si la compra es al contado, evidentemente que el precio de compra será más bajo.

A todo lo anterior hay que agregar el aspecto importantísimo que se refiere a la disponibilidad del material, es decir, que el material está en cantidades disponibles tales que permiten ser utilizables puestos en obra precisamente en tiempo para estar de acuerdo al programa de obra respectivo.

• **DESPERDICIOS Y SOBRANTES DE MATERIALES ORIGINADOS POR MODIFICACIONES EN EL PROYECTO DE EJECUCION DE LA OBRA:**

En algunas dependencias oficiales lo anterior no es considerado como trabajos adicionales por lo que este punto debe tomarse en cuenta, ya que constituye en sí un factor de incremento de precios.

Nota importante: Todo lo anteriormente mencionado obliga al contratista y/o analista de costos a no considerar íntegro el descuento de los materiales.

**B) MANO DE OBRA**

Para integrar la obra de mano como parte esencial del costo directo será menester considerar todos factores que la determinan, y que son:

a) **SALARIO BASE**

Anualmente la comisión nacional de salarios mínimos lo establece y son vigentes para cada año en cuestión: Además, los salarios pueden ser afectados

directamente por los contratos colectivos de trabajo, la antigüedad del personal, las indemnizaciones que procedan, los límites de cotización etc.

**b) DIAS NO LABORABLES**

En los análisis de mano de obra (cuadrillas de trabajo específicas) se indican, de acuerdo con la ley del trabajo, los días no laborables, las vacaciones y los prescritos por dicha ley.

A efecto que los días no laborables correspondan a una realidad, es conveniente que se tomen en cuenta aquellos días que por tradición no son laborables, aún cuando no están contenidos en la respectiva ley del trabajo.

**c) PRESTACIONES DE LEY**

Son las que afectan al salario que devengará un trabajador:

- \* Prima vacacional.
- \* Aguinaldo.
- \* Seguro por invalidez, vejez, cesantía y muerte.
- \* Seguro por enfermedad, riesgos de trabajo, maternidad y guardería.
- \* SAR
- \* INFONAVIT.
- \* Otras, dependiendo de la compañía de que se trate.

**d) LIQUIDACION, INDEMNIZACION Y JUBILACION**

Estos conceptos afectan al salario base de acuerdo a lo estipulado en la ley del trabajo.

**e) ANTIGÜEDAD**

Deberá considerarse para pago de vacaciones, aguinaldo o prestaciones por tiempo de servicio, todo de acuerdo a la ley del trabajo.

**f) CUOTAS SINDICALES**

Serán las establecidas en el contrato de trabajo colectivo si lo hubiere y/o con los sindicatos de la localidad, que regirán durante la realización de la obra.

**C) MAQUINARIA Y/O EQUIPO**

En el caso de la maquinaria y/o equipo se observa un comportamiento similar, en cuanto a la afectación, en el costo, como en el caso de los materiales.

**II) FACTORES DE SOBRECOSTO**

**A) POR INSTALACION**

Al realizarse por los trabajadores en la obra existen características y condiciones que hacen que esos trabajos se vean afectados en sus rendimientos por las siguientes causas:

**a) PRUEBAS**

Se deberán realizar de acuerdo con las especificaciones. Cuando se lleva a efecto en parcialidades el costo del concepto se afecta mayormente.

**b) ANDAMIOS**

Deben considerarse de acuerdo con el grado de dificultad para armarse, guardarse, su traslado dentro de las obras, mantenimiento, etc.

**c) BODEGAS Y SERVICIOS**

Esta erogación puede ser muy importante y sobre todo cuando su costo es elevado comparado con el monto total, de la obra.

**d) TRANSPORTACION DE PERSONAL**

Es necesario incluirlo cuando se trate de obras fuera de las zonas urbanas y/o en casos especiales.

**e) ACARREOS**

Cuando las bodegas y oficinas se encuentran retiradas de las zonas de trabajo todo dentro de la misma obra.



#### f) LIMPIEZA

Este factor no está contemplado en los tabuladores, pero es preciso tomarlo en consideración no solo al final de la obra como concepto de limpieza general, sino en parcialidades, en función de la buena apariencia de la obra que se esté construyendo, y para la eliminación de obstáculos que hacen que los rendimientos de otras actividades se vean afectadas, además de evitar mayores erogaciones en su acarreo en caso de no contemplar esta actividad en diversas partes de la obra en periodos más o menos razonables.

#### B) DESPERDICIOS

Estos dependen del tipo y uso de los materiales, y son factores que afectan directamente el costo de una obra.

#### C) FORANEIDAD Y/O DE ZONA

Los componentes que afectan al costo como factor de foraneidad y/o de zona son los siguientes:

- a) Ubicación de la obra respecto a las oficinas centrales y/o generales.
- b) Traslados de personal al lugar de la obra.
- c) Envío de materiales (fletes) al lugar de la obra.

Por lo mismo es indispensable estudiar con cuidado la zona donde se llevará a cabo la obra, a fin de determinar qué materiales se pueden adquirir localmente, calcular los fletes y tiempos de retraso, en su caso.

Se estudiará la zona así mismo, para determinar la factibilidad de conseguir elementos para la mano de obra tales como: ayudantes, oficiales, etc.

Igualmente se deberán estudiar los costos de viáticos. (transportes, hoteles, comidas, etc.)

Es muy importante localizar a los sindicatos que tengan influencia en la zona de estudio, determinar sus cuotas y los rendimientos que, ellos asignan a los diversos

trabajos de la obra y que son en términos generales; sujetos a considerarse para efectos de análisis de costos directos.

#### D) DIVERSOS

Factores diversos podrán ser los que a continuación se indican y que pueden influir en el costo de una obra.

##### a) TIPO DE OBRA

- \* Industrial.
- \* Habitacional.
- \* Hospitalaria.
- \* Hotelera.
- \* Etc.

##### b) TIEMPO DE EJECUCION

El tiempo de ejecución y de duración de una obra afecta sobre todo, a los gastos fijos de una obra.

##### c) CAPACITACION

El adiestramiento del personal, es una necesidad y ahora una obligación también por parte de la empresa. Ello significará, la mejoría tanto en la calidad del trabajo de desarrollo como en el rendimiento durante su ejecución.

##### d) COMPENSACIONES

Estas se dan cuando existen condiciones especiales o se desea estimular por los resultados de tiempos empleados en la realización de los trabajos.

##### e) TRAMITES

El tiempo que se invierte para la obtención de permisos, autorizaciones, etc., ante las diversas autoridades oficiales.

#### f) VIGILANCIA

Este factor reviste importancia debido a los problemas que se suscitan en las obras por robos, extravíos y daños a las instalaciones, a los equipos, etc.

### III) PARAMETROS GENERALES DE OBRA

Los parámetros generales de obra relacionados específicamente con la industria de la construcción es el costo adicional al costo directo, es decir, es la suma total de los gastos y beneficios que se agregan al costo directo, no contenidos en éste, hasta integrar el precio unitario y el precio de venta respectivamente.

#### IMPORTANCIA

Con relación a los descuentos que se obtienen en la integración del costo directo, se concluye que se puede determinar el valor del mismo con la precisión que se desea y, en caso de omisión o error, ello sólo afectará al concepto en particular de que se trate. En el caso de los parámetros generales de obra una omisión, error o falta de precisión, afectará a todos los costos directos de los conceptos de un contrato.

También cuando el costo indirecto calculado se refiere a la administración de campo, cualquier error u omisión afectará a la obra en particular.

Sin embargo, si el error se comete al integrar el costo indirecto de la administración central, el efecto cubrirá todos los contratos de la empresa constructora.

Se puede decir que cada contrato, sea de obra, estudio o proyecto; está determinado por un costo directo y una serie de indirectos que dependen de algunos factores que a continuación se indican en forma general y no limitativa:

#### a) CARACTERÍSTICAS Y GIRO DE LA EMPRESA

De acuerdo a la organización, giro legal, servicio que se presta, capital social, disponibilidad económica, etc.

**b) TIPO DE OBRA, PROYECTO O ESTUDIO**

Depende de lo anterior, ya que no es lo mismo para una obra de riego que para un edificio o un ingenio azucarero.

**c) MONTO DE CONTRATACION**

Es importante este factor, ya que permite evaluar los resultados del desarrollo de una obra para una duración definida.

**d) EPOCA Y REALIZACION DE LA OBRA Y/O ESTUDIO**

Es muy importante este factor ya que se mezclan efectos múltiples, generadores de los llamados imprevistos que ocasionan a veces, la extinción de las utilidades o aún pérdidas.

Su efecto repercute tanto en el costo directo como en el costo indirecto.

**e) SISTEMA Y TIPO DE CONTRATACION**

- Directa.
- Subcontratada.
- En suministros.
- Servicios o asesorías.
- Mixta
- Precio alzado.
- Por administración.
- En base a precios unitarios.

Durante el análisis de los costos indirectos generales se presenta la necesidad de evaluar, en especial, dos de los costos indirectos derivados de la organización propia de la empresa de la obra por realizar.

Estos costos indirectos son:

- + Por administración central.
- + Por administración de obra.

En el estudio referido a costos indirectos que se presenta más adelante, se contemplan una serie de conceptos que afectan al cálculo del costo indirecto, tanto de la administración central como para la administración de obra.

## 1.2 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION Y APLICACION PRACTICA DE RUTA CRITICA Y GRADO DE CADENA.

### A) PLANEACION:

En todo proceso ocurren cambios. Estos cambios pueden originar problemas, los cuales deben afrontarse oportunamente. La planeación de un proceso permite controlar los cambios y, por lo mismo, resolver con mayores probabilidades de éxito los problemas que se presenten.

Muchos procesos se han repetido una y otra vez en el ramo de la industria de la construcción habiéndose realizado todo tipo de construcciones durante un lapso muy grande. Esto ha permitido *obtener informaciones* y *experiencias* de tal suerte que, en la actualidad, es posible preveer las condiciones en que se desarrollará una construcción determinada.

En la planeación se aplican todos los procedimientos y experiencias que permitan lograr el *objetivo deseado de una manera* más eficiente. Las empresas que tienen éxito planean sus actividades y, por lo tanto, se previenen con suficiente anticipación para enfrentar los problemas que surjan y determinar los procedimientos para su solución.

*La planeación es elemento indispensable para la realización de todo proceso.*

Diffícilmente se podrá organizar, ejecutar y controlar con éxito durante un periodo determinado si no se cuenta con una planeación. Es muy importante establecer que la planeación debe basarse principalmente, en la experiencia, es decir, en hechos y *por ningún motivo* en emociones o aspectos personales por parte de quien o quienes planean. Quien planea debe tomar en cuenta y tratar de investigar todos los hechos y experiencias anteriores para poder *visualizar, en forma más amplia*, las actividades que se requieren para la realización de un proceso.

En la planeación de un proceso determinado el primer paso a seguir es hacer una lista de las actividades necesarias para su realización. El grado de detalle de cada actividad dependerá de cada proyecto y de la naturaleza propia del proceso en cuestión. Una vez hecha la lista de actividades, se procede a establecer la relación entre ellas, a fin de determinar la interdependencia entre unas y otras hasta lograr el objetivo deseado.

## **B) PROGRAMACION**

Una vez elaborado el plan para la realización de un proceso, es necesario incorporar los recursos suficientes para cada una de las actividades que integran el plan. A la incorporación de los recursos se le llama programar en términos generales son:

- 1) Materiales.
- 2) Mano de obra. (obra de mano)
- 3) Maquinaria y/o equipo.

Efectivamente, con la incorporación de estos recursos a cada actividad de un plan, es posible evaluar no sólo el tiempo de ejecución de dicha actividad sino, también, el costo que representa. Con la información obtenida se elaborarán tablas y diagramas para efectos de control del proceso programado.

El tiempo es un ingrediente esencial en todo plan. Saber cuándo y dentro de qué límites deben efectuarse las actividades es importante.

Las tablas y diagramas de programación se elaboran en función del tiempo. Una forma sencilla de representar un programa es la tabla de GANTT o diagrama de barras.

## **C) EJECUCION:**

Satisfechas las funciones de planeación y programación de un proceso, procede dar inicio, a todo lo realizado hasta el momento. En otras palabras, da principio la

**ejecución del proceso. Simultáneamente con el inicio de éste, principia también el control del mismo a través de los recursos programados.**

**Con la aplicación de técnicas de control bien estudiadas, es posible abatir los costos de una obra.**

**El método de ruta crítica es un sistema que ha tenido gran aplicación en el medio de la industria de la construcción.**

**A continuación se analizará un ejemplo de control de duraciones de los conceptos de obra basado en una ruta crítica, incorporando para ello lo que hemos definido como *holgura real* concepto a través del cual se podrá llevar a cabo dicho control de duración de los trabajos en forma práctica, sencilla, y sobre todo, con la aplicación del criterio del constructor o encargado de la obra que permita mantener la obra en ritmo durante su realización y, consecuentemente, en tiempo y costo como ya se ha dicho.**

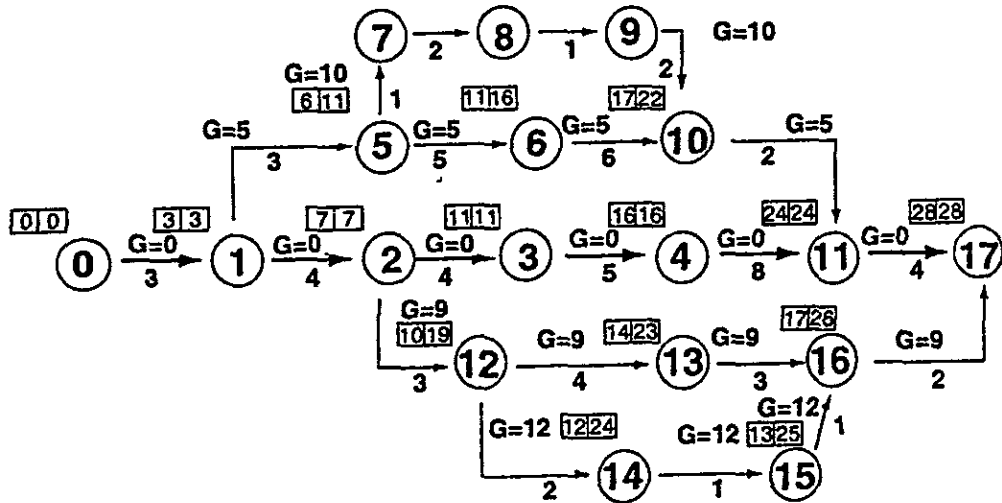
**Con la incorporación de la holgura real se realiza un estudio en base a la importancia de las diversas cadenas de actividades que se forman, las cuales son más importantes unas que otras, dependiendo ello en su holgura real, es decir, las cadenas de actividades que tengan una menor holgura real serán más importantes en la medida que ello ocurra.**

**Así se tiene que las actividades de un proceso que pertenezcan a la ruta crítica, o sea la cadena más importante, la holgura real será nula, en este caso se dice que el grado de cadena es cero y las actividades que integran esta cadena son actividades críticas cuya holgura real es también equivalente a cero.**

**Al método que se describe a continuación se le denomina método de grado de cadena y su aplicación en la práctica es muy sencilla, práctica y constituye un soporte para llevar a cabo un control eficiente y económico del proceso.**



**DIAGRAMA A**     $\boxed{7|17}$   $G=10$   $\boxed{9|19}$      $G=10$   $\boxed{10|20}$



NOTA:  
HOLGURA REAL será la que se asigne a cada actividad en función de:

- a) Optimización de recursos
  - humanos
  - económicos
- B) Por disponer de poca área útil de trabajo (se le asignan más días con menos personal)

Todo en función del avance observado por periodo y/o estimación

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
2 - 12 - 13 - 16 - 17	9
12 - 14 - 15 - 16	12
1 - 5 - 6 - 10 - 11	5
5 - 7 - 8 - 9 - 10	10

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPU "ACATLÁN"  
INGENIERÍA CIVIL  
"ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA"  
VILLAHUEVA PARRAGLIA MARCO ANTONIO

## METODO DEL GRADO DE CADENA

Del diagrama de ruta crítica anterior se pueden hacer las siguientes observaciones:

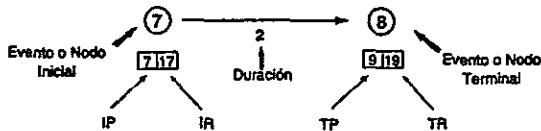
Es muy importante destacar que para efectos de programación, ya sea por ruta crítica o GANTT es indispensable que se observe lo siguiente:

Para cada concepto de obra corresponde una actividad en R.C. o barra en diagrama de GANTT.

Una vez calculados los valores para las iniciaciones próximas y remotas de todos los eventos que integran el diagrama "A", se procede a calcular el grado de cadena a que pertenecen todas y cada una de las actividades del diagrama.

Para obtener el grado de cadena de cada actividad, se siguen los siguientes pasos:

a) Se tiene una actividad cualquiera del Diagrama "A", Ejemplo:



En que:

- ⑦ \_\_\_\_\_ Evento inicial
- ⑧ \_\_\_\_\_ Evento terminal
- 2 \_\_\_\_\_ Duración
- IP \_\_\_\_\_ Iniciación próxima de la actividad 7-8
- IR \_\_\_\_\_ Iniciación remota de la actividad 7-8
- TP \_\_\_\_\_ Terminación próxima de la actividad 7-8
- TR \_\_\_\_\_ Terminación remota de la actividad 7-8

b) La IP y la TR corresponden a las fechas mínima 7 y máxima 19 para realizar la actividad 7 - 8 cuya duración = 2.

c) El Grado de Cadena se calcula como sigue:

$$\text{Grado de Cadena} = \text{Terminación remota} - \text{Iniciación} - \text{Duración} \\ \text{próxima}$$

Para la actividad 7 - 8 el Grado de Cadena es:

$$\text{Grado de Cadena} = 19 - 7 - 2 = 10 \quad G = \text{Grado de Cadena}$$

$$\therefore \underline{G = 10}$$

De la misma forma se determinan los grados de cadena para todas y cada una de las actividades que integran el diagrama de ruta crítica (ver diagrama "A").

La cadena de actividades 5 - 7 - 8 - 9 - 10 es de grado 10.

Supuestamente las duraciones asignadas a cada actividad fueron tomando en cuenta diversos factores, siendo entre otros los siguientes:

- Area de trabajo suficiente.
- Mano de obra disponible.
- Recursos suficientes. (dinero, materiales, equipos, etc.)

Al realizarse el cálculo para determinar las cantidades de personal, de mano de obra y recursos en general, necesarios y suficientes para ejecutar cada actividad, en la medida que la duración es menor, mayor será la demanda de recursos que se necesiten para realizar una actividad.

Por tal motivo y para no tener que disponer de mayores recursos innecesariamente, se pueden incrementar las duraciones de las actividades de tal forma que no se afecte la duración total que es de 28 días y esta definida por las actividades críticas.

Para el cálculo de la duración de las actividades o conceptos de obra se presentan 2 alternativas:

1ª) Duración de actividad = Cantidad de Obra  
(Rendimiento por cuadrilla x No. de cuadrillas)

Se calcula la duración en función de la cantidad de obra a realizar, el rendimiento de la mano de obra y el número de cuadrillas que se deba elegir.

2ª) No. de Cuadrillas = Cantidad de Obra  
(Rendimiento por cuadrilla x Duración de actividad)

Se calcula el número de cuadrillas en función de la cantidad de obra a realizar, el rendimiento de la mano de obra y la duración que deberá elegir.

Para realizar un incremento en la duración de las actividades y así poder reducir los recursos sin afectar el ritmo de la obra es necesario ir realizando los cambios de duraciones siguiendo un orden de cadenas de menor a mayor grado.

Así se tiene que en el diagrama "A" han quedado definidas algunas cadenas de actividades de diversos grados.

Se excluye la cadena de actividades críticas cuyo grado = 0. La cadena que sigue en importancia es la formada por las actividades 1 - 5 - 6 - 10 - 11 con grado 5.

Esta cadena parte del evento (1) al (11) y tiene una duración de 21 días.

Por lo tanto las actividades de la cadena 1 - 5 - 6 - 10 - 11 podrán ajustarse en sus duraciones sin rebasar la cifra de 21 días.

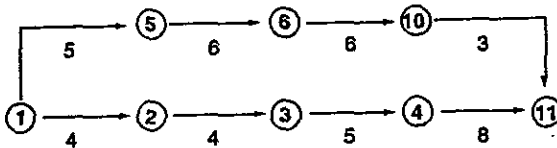
En caso de igualarse a 21 días, se produce otra ruta crítica que, con lo anterior, formaría una ruta crítica paralela, lo cual haría conflictiva nuestra obra.

En el diagrama "B" se observan las nuevas duraciones para las actividades de la cadena 1 - 5 - 6 - 10 - 11, las cuales suman 20 días, quedando dicha cadena con grado = 1, es decir,  $21 - 20 = 1$ .

¡Antes de iniciarse la modificación de duraciones de otras cadenas de mayor grado, deberán indicarse en el diagrama "B" las duraciones corregidas para, posteriormente, corregir las duraciones de las cadenas subsecuentes en grado!

∴ Se van a modificar las duraciones hasta grado = 1.

Para una mayor aclaración a lo anterior: Diagrama "B"



La cadena 1 - 5 - 6 - 10 - 11 es G = 5, como ya ha quedado definido.

Une a 2 eventos críticos:  $\textcircled{1}$  y  $\textcircled{11}$

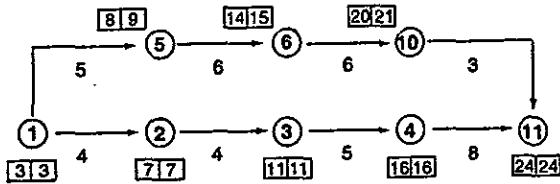
La duración crítica de  $\textcircled{1}$  al  $\textcircled{11}$  =  $4 + 4 + 5 + 8 = 21$  días

La duración de la cadena 1 - 5 - 6 - 10 - 11, no deberá ser mayor a 21 días. Si se igualan las duraciones entre ambas cadenas, se producen rutas críticas paralelas.

Al asignarse las nuevas duraciones para las actividades que unen a los eventos 1 - 5 - 6 - 10 - 11, se pueden observar que suman 20 días, o sea que no rebasa la cifra de 21 días.

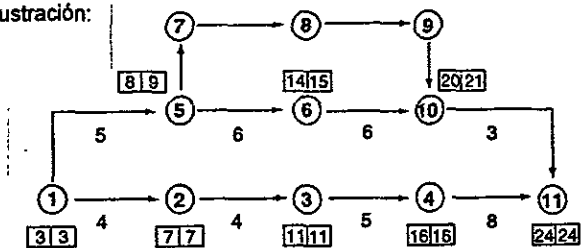
∴ Duración cadena 1 - 5 - 6 - 10 - 11 =  $5 + 6 + 6 + 3 = 20$  días

Con estos nuevos valores se recalculan las IP, IR, TP y TR, de los eventos 5, 6 y 10 quedando como sigue:



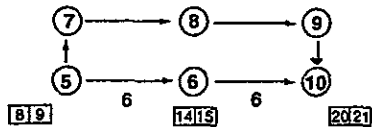
Habiéndose realizado el ajuste de duraciones para la cadena de actividades 1 - 5 - 6 - 10 - 11 de Grado = 5, ahora se hará con la cadena 5 - 7 - 8 - 9 - 10 de Grado = 10 y que depende de la anterior.

Para mayor ilustración:



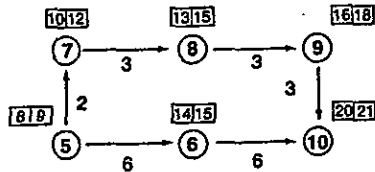
Ahora la cadena 5 - 7 - 8 - 9 - 10 de Grado = 10 es dependiente de la cadena 5 - 6 - 10 que es de menor grado y que ya fue ajustada.

Se tiene:



La suma de las duraciones de las actividades que forman la cadena 5 - 7 - 8 - 9 - 10 no deberán ser mayores de 12 días que corresponden a la suma de la cadena 5 - 6 - 10 = 6 + 6 = 12.

Asignando duraciones a las actividades de la cadena 5 - 7 - 8 - 9 - 10; se tiene lo siguiente:



Las IP, IR, TP y TR de los eventos 7, 8 y 9 quedan como se indican.

Así mismo la suma de las duraciones de las actividades de la cadena 5 - 7 - 8 - 9 - 10 = 2 + 3 + 3 + 3 = 11 días menor que 6 + 6 = 12 días lo cual cumple con lo establecido.

De la misma forma se llevan a cabo todos los cambios de duraciones que se deseen todo ello con el principal objetivo de reducir la carga de los recursos en general (mano de obra entre ellos; menos problemas de transporte de personal a las obras, menos problemas laborales, contratar y tratar con menos gente, disminución en los costos indirectos por concepto de campamentos, etc.). Y poder llevar las obras en tiempo y en costo en condiciones más favorables.

### HOLGURA REAL

Los ajustes que se realizan en las duraciones de las actividades que integran un programa de obra conforme al método de la ruta crítica, son en base a las condiciones propias que se presentan para cada obra en particular. En ello juega un papel muy importante el criterio de la persona que realice dichos ajustes.

En efecto, si es el ingeniero o arquitecto director del proyecto el encargado de hacer los ajustes seguramente los hará tomando en cuenta las condiciones propias para esa y solamente esa obra y que pueden ser entre otras, las siguientes:

- A) Poca disponibilidad de mano de obra.
- B) Dificultad en el suministro de materiales.
- C) Manejo de menor cantidad de personal de obra.
- D) Menos problemas de tipo laboral.
- E) Mayor eficiencia en la supervisión de los trabajos.
- F) Menor cantidad de material almacenado en almacenes de patio y cubierto (bodegas).
- G) Mayor control de existencias y uso de materiales.
- H) Condiciones económicas más favorables al manejar un menor flujo de caja.
- I) Un mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa constructora, sobre todo cuando tiene varias obras que realizar al mismo tiempo.
- J) Mayor facilidad en el control de recursos de las obras foráneas y rurales que realice una empresa, etc.

Siendo, por lo mismo, de la mayor importancia el criterio del director del proyecto para realizar los ajustes en las duraciones para manejar condiciones más favorables y en base a la realidad de cada obra, estas holguras que permiten dichos ajustes se les denominan holguras reales.

A manera de ejemplo se ilustra el mismo diagrama de actividades antes visto, pero con la variante de la incorporación de una actividad ficticia o auxiliar y que está identificada por los eventos 4 y 13, a saber:



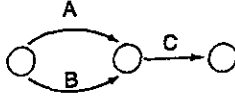
Como es bien sabido las actividades auxiliares tienen 2 aplicaciones prácticas dentro de la integración de un diagrama de ruta crítica:

- a) Permiten identificar actividades evitando duplicidad entre las mismas.

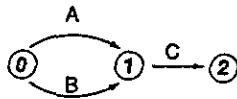


### EJEMPLO 1

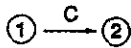
La actividad "C" depende de las actividades "A" y "B":



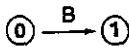
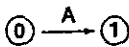
Numerando los eventos se tiene:



La actividad "C" está perfectamente definida por los eventos 1 y 2:



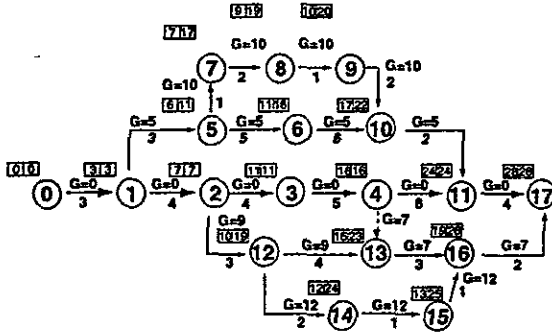
En cambio las actividades "A" y "B" están definidas ambas por los eventos 0 y 1, a saber:



Para evitar que dos o más actividades estén definidas por los mismos eventos se recurre a la actividad ficticia o auxiliar (también se llama línea auxiliar) con lo cual se

logra una identificación de las actividades A y B, en este ejemplo y el diagrama cuenta, por lo tanto, con una actividad más que es la auxiliar propiamente:

**DIAGRAMA 1**



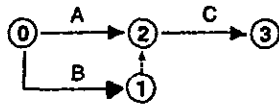
GRADO DE CADENA	=	TERMINACION REMOTA	-	INICIACION PROXIMA	-	DURACION
-----------------	---	--------------------	---	--------------------	---	----------

**AJUSTE DE DURACIONES**  
G=5

ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION ACTUAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
1-5	3	+1	4	5-1=4
5-8	5	+1	6	4-1=3
6-10	6	-	6	3
10-11	2	+2	4	3-2=1

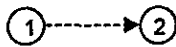
CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	5
4 - 13 - 16 - 17	7
2 - 12 - 13	9
5 - 7 - 8 - 9 - 10	10
12 - 14 - 15 - 16	12

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPO "ACATLÁN"  
INGENIERÍA CIVIL  
"ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
VILLANUEVA PANTUAGUA MARCO ANTONIO



La duración de la actividad auxiliar es cero y, en este caso, está identificada por los eventos

① y ②

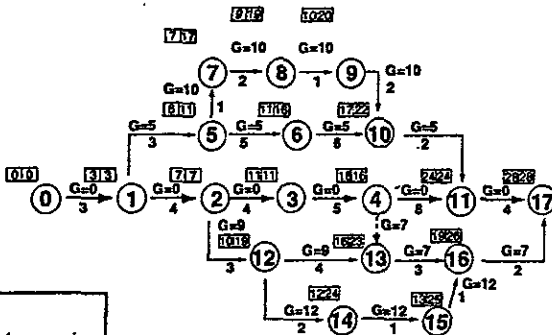


Por lo tanto:

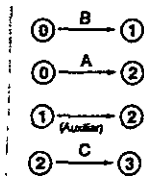
La actividad C depende de las actividades A y B, tal y como se pretende; solamente que C depende de B a través de la auxiliar.

La duración de este proceso no se altera y todas las actividades quedan perfectamente definidas.

DIAGRAMA 1

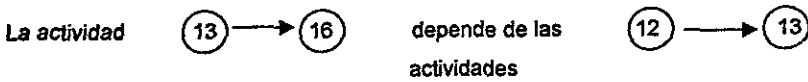


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACION Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO LIMITADO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLANUEVA PANGARUA MARCO ANTONIO

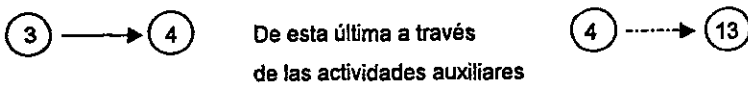


b) Para dar secuencia entre las actividades de un proceso.

Es decir, permiten establecer, cuando ello proceda, la interdependencia l3gica que existe entre las actividades que conforman un proceso determinado.



y



## RUTINA DE AJUSTE

### RUTA CRITICA Y GRADO DE CADENA

- 1) Una vez realizada la red de actividades de que consta el método de la ruta crítica (Critical Path Method - CPM), se procede a numerar los eventos y asignar duraciones para cada actividad (concepto de obra).

$$\text{Duración} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Rendimiento por x No. de cuadrillas cuadrilla}}$$

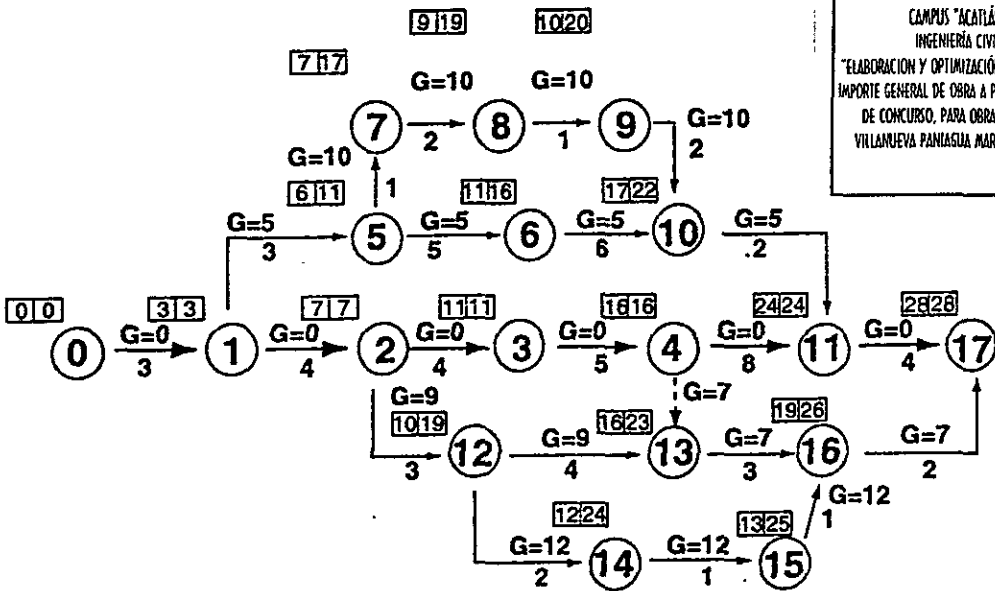
o

$$\text{No. de cuadrillas} = \frac{\text{Cantidad de obra}}{\text{Rendimiento por x Duración cuadrilla}}$$

- 2) Se captura la información para procesar la ruta crítica.
- 3) Se determina la ruta crítica del proceso en cuestión y se obtiene un listado similar al que se indica en la tabla No.1.

# DIAGRAMA 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACION Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLALBA PANIAGUA MARCO ANTONIO



GRADO DE CADENA	=	TERMINACION REMOTA	-	INICIACION PROXIMA	-	DURACION
-----------------	---	--------------------	---	--------------------	---	----------

## AJUSTE DE DURACIONES

G=5

ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION ACTUAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
1-5	3	+1	4	5-1=4
5-6	5	+1	6	4-1=3
6-10	6	-	6	3
10-11	2	+2	4	3-2=1

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	5
4 - 13 - 16 - 17	7
2 - 12 - 13	9
5 - 7 - 8 - 9 - 10	10
12 - 14 - 15 - 16	12

**TABLA I**

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CADENA DE CADA ACTIVIDAD										
I	J	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD Y/O CONCEPTO DE OBRA	Duración (D)	Evento					Grado de Cadena (GC)	
				IP	IR	TP	TR	GC=TR-IP-D		
0	1		3	0	0	3	3	0		
1	2		4	3	3	7	7	0		
1	5		3	3	3	6	11	5		
2	3		4	7	7	11	11	0		
2	12		3	7	7	10	19	9		
3	4		5	11	11	16	16	0		
4	11		8	16	16	24	24	0		
4	13		0	16	16	16	23	7		
5	6	AUXILIAR	5	6	11	11	16	5		
5	7		1	6	11	7	17	10		
6	10		6	11	16	17	22	5		
7	8		2	7	17	9	19	10		
8	9		1	9	19	10	20	10		
9	10		2	10	20	17	22	10		
10	11		2	17	22	24	24	5		
11	17		4	24	24	28	28	0		
12	13		4	10	19	16	23	9		
12	14		2	10	19	12	24	12		
13	16		3	16	23	19	26	7		
14	15		1	12	24	13	25	12		
15	16		1	13	25	19	26	12		
16	17		2	19	26	28	28	7		

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CLAVE "MATLAP"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO DEL IMPORTE  
 GENERAL DE OBRAS A PRECIO UNITARIO DE CONCRETO, TUBOS  
 OBRAS PÚBLICAS"  
 VILLAHUERA PANABAZA ALVARO ANTONIO

**TABLA II**

ORDENAMIENTO DE ACTIVIDADES POR GRADO DE CADENA			
I	J	Descripción de la Actividad y/o Concepto de Obra	Duración/ Grado de Cadena
0	1		3
1	2		4
2	3		4
3	4		5
4	11		8
11	17		4
1	5		3
5	6		5
6	10		6
10	11		2
4	13	AUXILIAR	0
13	16		3
16	17		2
2	12		3
12	13		4
5	7		1
7	8		2
8	9		1
9	10		2
12	14		2
14	15		1
15	16		1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO ÚNICO DE  
 CONCURSO PARA OBRA PÚBLICA"  
 VILLAHUERA PANHUELA, MICO ANTONIO



Enseguida se lleva a cabo el ajuste de duraciones y, entonces, se presenta la tabla de ajustes de duraciones para la cadena de actividades  $G = 5$  (Grado de cadena = 5).

**Nota:**

La cadena  $G = 0$  es la que marca la ruta crítica y es la que determina la duración total del proceso.

Se considera que la fecha de término de todo el proceso ya fue aceptado por el programador (el que asigna las duraciones de cada actividad y/o concepto de obra).

En todo caso será el programador el que asigne las duraciones que den como resultado la fecha de término del proceso del que se trate, para lo cual deberá calcular la ruta crítica. Si la fecha de término no es la que se desea, el propio programador realizará los ajustes a las duraciones de las actividades que considere pertinentes, volverá nuevamente a calcular la ruta crítica, tantas veces como sea necesario, hasta obtener finalmente la fecha que pretende.

Posteriormente se procede a elaborar las tablas I y II hasta llegar a la tabla de ajuste de duraciones como se indica a continuación:

En primer lugar aparecerá la cadena de actividades correspondiente al Grado de cadena = 5 ( $G = 5$ ):

### AJUSTE DE DURACIONES

$G = 5$

I	J	DESCRIPCION	DURACION PROGRAMADA.	AJUSTE (+) o (-)	DURACION ACTUAL.	HOLGURA REAL DISPONIBLE.
1	5		3	+1	4	$5 - 1 = 4$
5	6		5	+1	6	$4 - 1 = 3$
6	10		6	-	6	$3 = 3$
10	11		2	+2	4	$3 - 2 = 1$

### Explicación del cálculo de ajuste anterior:

- a) Se presenta el reporte anterior como se indica.
- b) El programador sabe que para la cadena anterior que es  $G = 5$ , cuenta con 5 días de holgura, lo cual le puede permitir utilizar esta holgura y distribuirla, según su criterio, en todas las actividades, de que consta la cadena hasta llegar a una holgura disponible = 1.
- c) A la actividad 1 - 5 con duración programada = 3 se le agregará un día más, es decir, se ajusta su duración quedando en  $3 + 1 = 4$  que será ahora la duración actual.

Al indicar el programador que suma un día, pone la casilla de duración actual = 4 y ese día que se sumo deberá a su vez, restarse de la holgura real disponible que era de 5, guardando ahora en:  $5 - 1 = 4$ .

Ya está ajustada en su duración la actividad 1 - 5.

Es obvio que si no se desea alterar la duración programada, simplemente no se indica como se verá más adelante al llevar a cabo el ajuste de la actividad 6 - 10.

- d) Hecho el ajuste para la actividad 1 - 5 como se indicó anteriormente presenta ahora la actividad siguiente que es la 5 - 6 para ajustar la duración.

Pero, importante, ahora ya sólo dispone de cuatro días de holgura real disponible, ya que se tomó 1 día para ajustar la actividad 1 - 5 anterior.

Automáticamente se coloca el 4 resultante en la holgura real disponible, para la actividad 5 - 6.

Ahora el programador decide aumentar en un día la duración de la actividad en turno que es la 5 - 6, por lo que ahora la duración actual será  $5 + 1 = 6$ .

Por lo tanto, la holgura disponible que era 4 ahora será de  $4 - 1 = 3$  por haber restado a esta holgura disponible el día que se agregó a la actividad 5 - 6.

- e) Con el procedimiento similar a los mencionados anteriormente se procede a ajustar la actividad 6 - 10 para la cual se cuenta con una holgura disponible de 3.

Pero ahora el programador decide dejar la misma duración a esta actividad 6 - 10.

Por lo tanto, al no haber cambio en la duración programada, queda igual y la holgura disponible tampoco sufre alteración alguna quedando como estaba en 3.

- f) Se procede ahora a llevar a cabo el ajuste de la última actividad y/o concepto de obra de esta cadena  $G = 5$  que es la 10 - 11. El programador decide aumentar la duración programada en 2 días por lo cual la duración actual es ahora  $2 + 2 = 4$  y la holgura disponible, queda finalmente,  $3 - 2 = 1$ , con lo que obtuvo lo que se pretendía, es decir, que la holgura real disponible será 1.
- g) El ingeniero podrá aumentar la duración de una actividad (concepto de obra) determinada para optimizar los recursos necesarios para la realización de dicha actividad en función de un tiempo más largo.

**¡NOTA IMPORTANTE!** Al obtenerse las nuevas duraciones para las actividades antes señaladas (duraciones actuales), automáticamente afecta a cada actividad en cuestión con su nueva duración actual en el programa original que se realizó para el cálculo de la ruta crítica.

En seguida se vuelve a calcular la ruta crítica con lo que aparecerán las nuevas actividades en sus nuevas duraciones.

Se obtiene nuevamente la tabla II de ordenación de actividades por Grado de cadena, en la cual aparece, desde luego, la cadena crítica que no sufre alteración alguna: La cadena de actividades que une los eventos 1 - 5 - 6 - 10 - 11 que antes era  $G = 5$  y ahora ha quedado en  $G = 1$  que es lo que se pretendía.

Y ahora aparecen otras cadenas, dos de ellas de  $G = 7$ , una de  $G = 9$  y la última de  $G = 12$ .

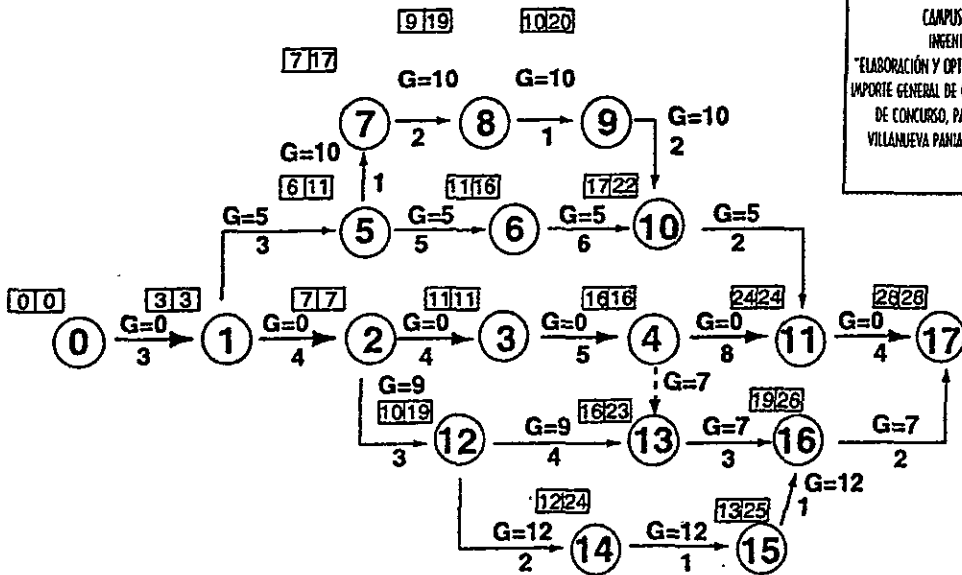
Las 2 cadenas de  $G = 7$  deberán aparecer simultáneamente para proceder a sus respectivos ajustes hasta llegar, en ambos casos, a obtener una holgura real disponible equivalente a la unidad.

Realizado lo anterior se procede nuevamente con el procedimiento señalado hasta obtener, finalmente, que todas las cadenas de actividades, dispongan de un día de holgura real disponible.

En este momento el programa de ruta crítica del proceso en cuestión ha quedado optimizado y, en consecuencia, procede a determinar todo lo relacionado al programa financiero partiendo de una base optimizada como ha quedado descrito.

# DIAGRAMA 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLANUEVA PANHAGUA MARCO ANTONIO



GRADO DE CADENA	=	TERMINACION REMOTA	-	INICIACION PROXIMA	-	DURACION
-----------------	---	--------------------	---	--------------------	---	----------

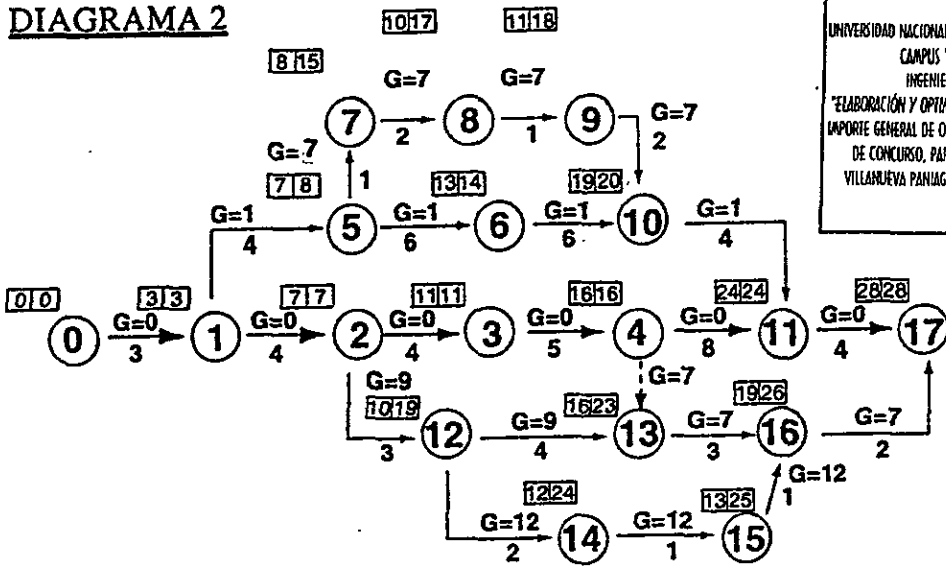
## AJUSTE DE DURACIONES

G=5

ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION ACTUAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
1-5	3	+1	4	5-1=4
5-6	5	+1	6	4-1=3
6-10	6	-	6	3
10-11	2	+2	4	3-2=1

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	5
4 - 13 - 16 - 17	7
2 - 12 - 13	9
5 - 7 - 8 - 9 - 10	10
12 - 14 - 15 - 16	12

# DIAGRAMA 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLANUEVA PANIAGUA MARCO ANTONIO

## AJUSTE DE DURACIONES

G=7

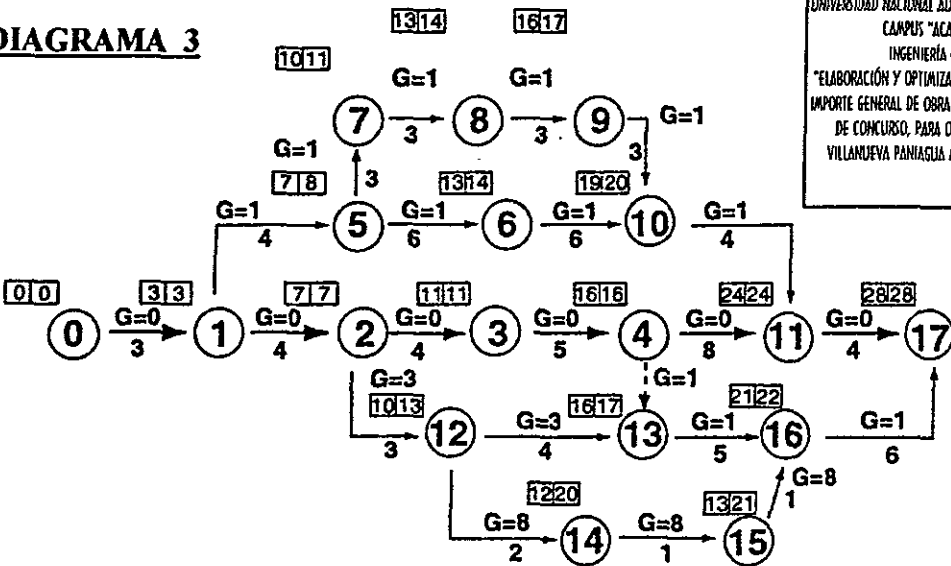
ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION ACTUAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
5-7	1	+2	3	7-2=5
7-8	2	+1	3	5-1=4
8-9	1	+2	3	4-2=2
9-10	2	+1	3	2-1=1

G=7

4-13	AUX	0	0	7
13-16	3	+2	5	7-2=5
16-17	2	+4	6	5-4=1

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	1
5 - 7 - 8 - 9 - 10	7
4 - 13 - 16 - 17	7
2 - 12 - 13	9
12 - 14 - 15 - 16	12

# DIAGRAMA 3



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "ACATLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLAMUEVA PANIAGUA MARCO ANTONIO

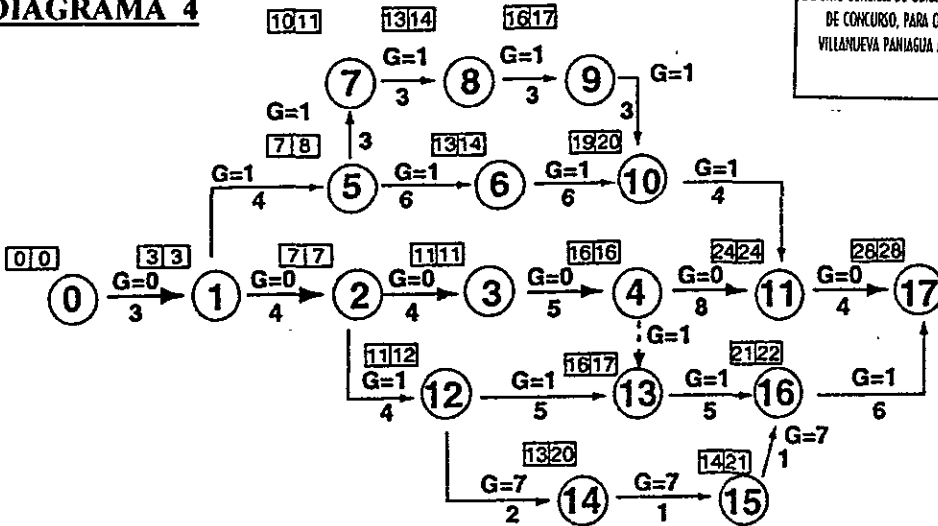
## AJUSTE DE DURACIONES

G=3

ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION REAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
2-12	3	+1	4	3-1=2
12-13	4	+1	5	2-1=1

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	1
5 - 7 - 8 - 9 - 10	1
4 - 13 - 16 - 17	1
2 - 12 - 13	3
12 - 14 - 15 - 16	8

**DIAGRAMA 4**



**AJUSTE DE DURACIONES**

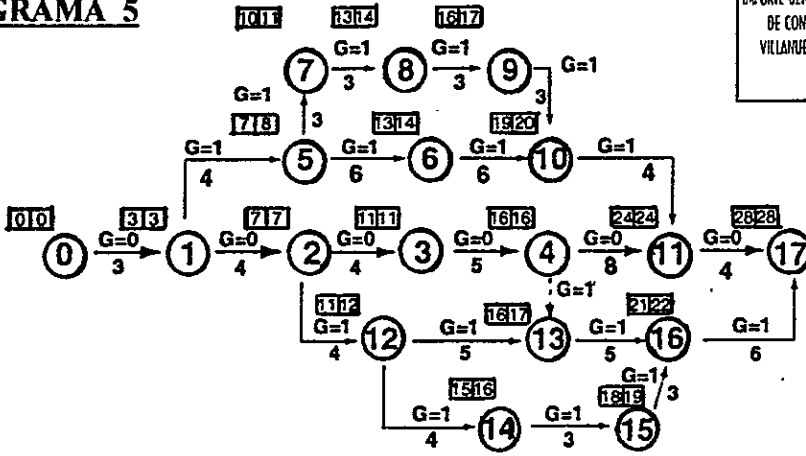
G=7

ACT	DURACION PROGRAMADA	AJUSTE	DURACION ACTUAL	HOLGURA REAL DISPONIBLE
12-14	2	+2	4	7-2=5
14-15	1	+2	3	5-2=3
15-16	1	+2	3	3-2=1

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0-1-2-3-4-11-17	0
1-5-6-10-11	1
5-7-8-9-10	1
4-13-16-17	1
2-12-13	1
12-14-15-16	7



**DIAGRAMA 5**

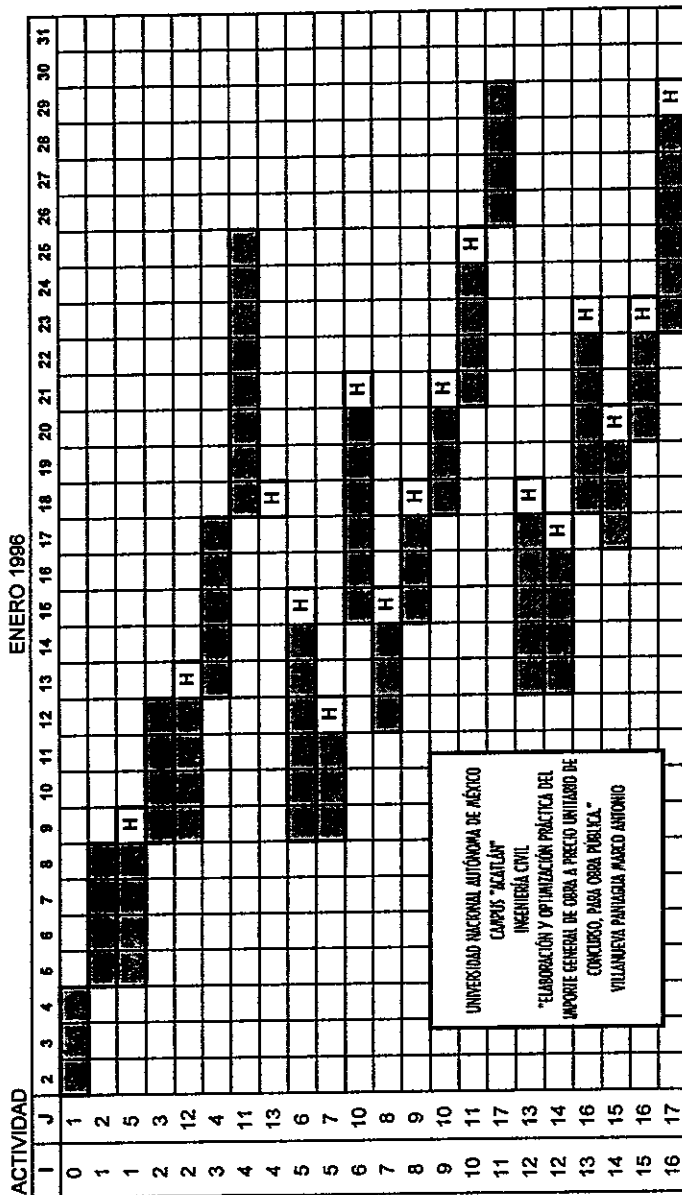


Habiendo realizado los Ajustes de Cadenas a Holgura Real=1, se procede al Estudio Financiero correspondiente.

CADENA DE ACTIVIDADES	GRADO
0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 11 - 17	0
1 - 5 - 6 - 10 - 11	1
5 - 7 - 8 - 9 - 10	1
2 - 12 - 13	1
4 - 13 - 16 - 17	1
12 - 14 - 15 - 16	1

# DIAGRAMA DE BARRAS RESULTANTE (OPTIMIZADO)

FECHA DE INICIO: 2 DE ENERO DE 1986  
 FECHA DE TÉRMINO: 29 DE ENERO DE 1986  
 DURACIÓN: 28 DÍAS



**CAPITULO II**

**EMPRESA CONSTRUCTORA**

## CAPITULO II EMPRESA CONSTRUCTORA

### 2.1 ORGANIZACION DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

Para poder determinar con mayor precisión los gastos que se originan en las oficinas centrales y en la obra, es necesario conocer la estructura de organización, u "organigrama" y hacer una descripción detallada de todos los departamentos que lo componen a fin de poder determinar, consecuentemente, todos los recursos necesarios para lograr que funcionen en forma *correcta, eficiente y conveniente*.

Como consecuencia de lo anterior, se pueden realizar los *diagramas de funciones o "funciogramas"* y, así mismo, se pueden determinar los costos que se originan para su correcta operación.

Para llevar a cabo el análisis del organigrama correspondiente, es necesario aplicar una secuela que consiste en dar respuesta a una serie de cuestiones, las cuales deberán ser satisfechas en lo particular para cada departamento u oficina de que conste dicho *organigrama*.

Con la información que se obtenga, producto del análisis anterior será posible determinar las áreas de trabajo necesarias para el buen funcionamiento de cada departamento, el mobiliario, equipos de oficina y enseres que se requieran para el personal que desempeñe el puesto respectivo.

Así mismo se podrán determinar el tipo y cantidad de papelería que deberá usarse durante la realización de los trabajos de cada departamento. Se pueden formular diagramas de flujo para mayor claridad y comprensión de cada área de trabajo.

Con todo lo anterior se podrá evaluar, para cada departamento u oficina, la renta que se genera por metro cuadrado, el costo de muebles, equipos de oficina e instalaciones especiales, en su caso, también, se podrán calcular las depreciaciones, el importe de la papelería (incluyendo desperdicios) y desde luego, el tipo de contrato y honorarios que habrá de percibir la persona responsable de este departamento u oficina en relación con las funciones y responsabilidades inherentes al puesto que desempeñará.

En el primer caso todos los gastos que se originen deberán calcularse, como ya se dijo, para un año, respecto de la administración de obra, será en función, de la duración de la misma la cual podrá determinarse aplicando cualesquiera de las técnicas de programación que se conocen: Diagrama de barras o de GANTT, ruta crítica y Grado de cadena, precedencias, etc.

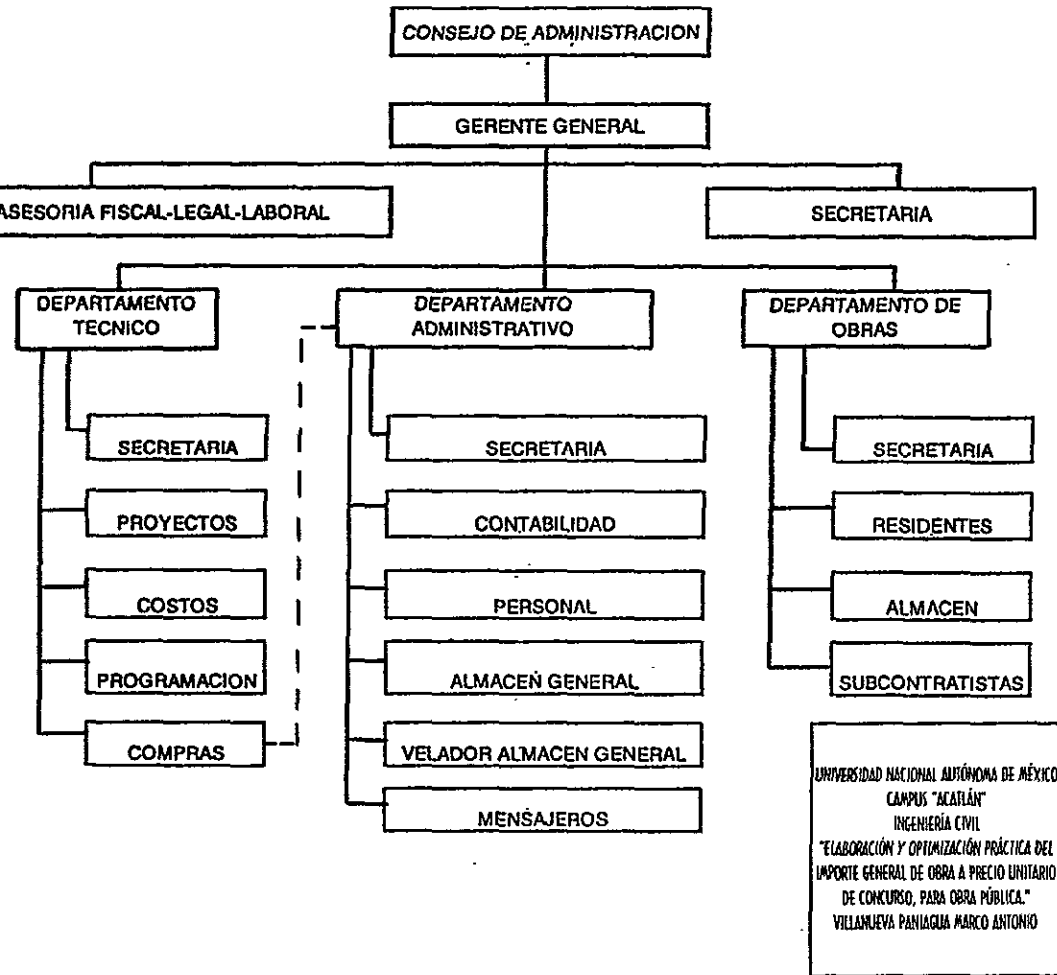
Para el efecto se deberán describir, en la forma más explícita y amplia que sea posible, las cuestiones que se indican a continuación:

- A) Nombre del departamento u oficina de que se trate.
- B) De quién depende.
- C) Quienes dependen.
- D) Nombre del responsable incluyendo sus datos generales.
- E) Ubicación. (domicilio, teléfonos, etc.)
- F) Funciones y responsabilidades generales y específicas.
- G) A quién informa.
- H) Cómo y con qué periodicidad informa.
- I) Horario de trabajo.

El punto más importante es el que se refiere a las funciones y responsabilidades que deberá asumir el responsable del departamento u oficina de que se trate.

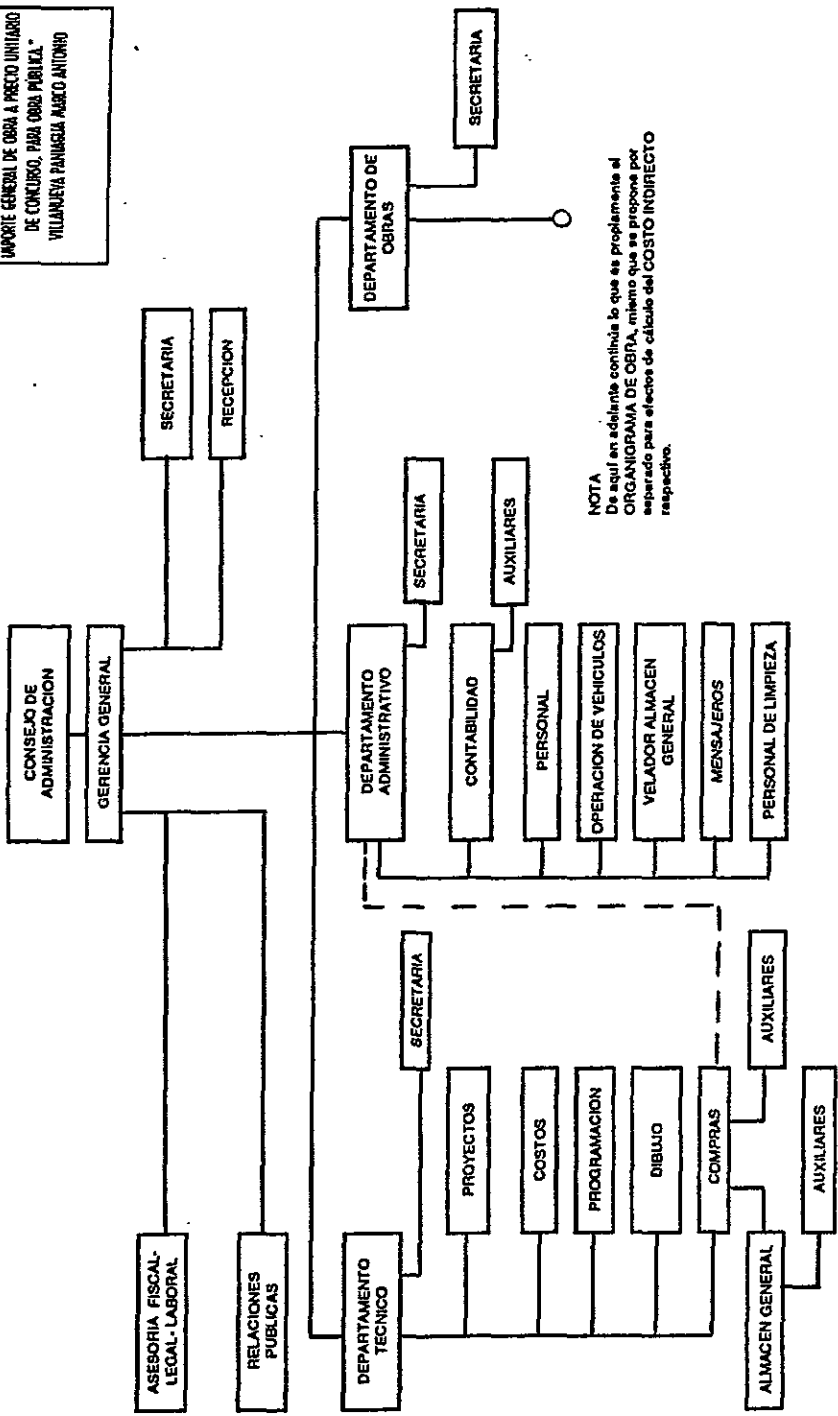
A continuación se proponen organigramas para ser aplicados en empresas constructoras pequeñas, medianas y grandes, las cuales quedan definidas en el grupo correspondiente de acuerdo con el volumen de obra a costo directo que tienen aproximadamente en un año.

**ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE OFICINA CENTRAL  
EMPRESA CONSTRUCTORA PEQUEÑA  
VOLUMEN DE OBRA ANUAL A COSTO DIRECTO DE  
\$2,500,000.00 A \$9,500,000.00**



ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE OFICINA CENTRAL  
 EMPRESA CONSTRUCTORA MEDIANA  
 VOLUMEN DE OBRA ANUAL A COSTO DIRECTO DE  
 \$9,500,000.00 A \$22,000,000.00

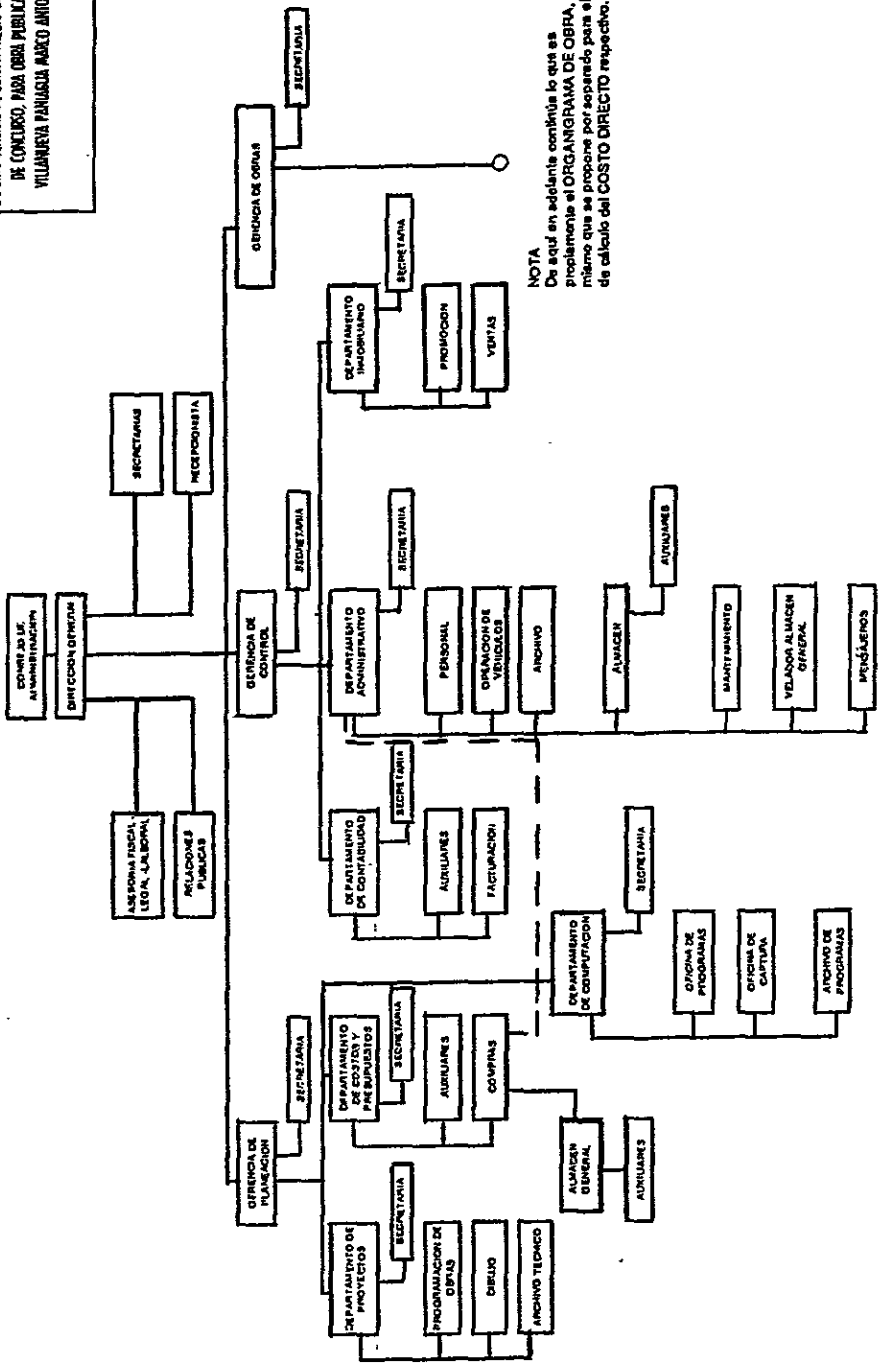
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMPUS "XALTLÁN"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLANUEVA RAMÍREZ ABIGEO ANTONIO



NOTA  
 De aquí en adelante continúa lo que es proplemante al ORGANIGRAMA DE OBRA, mismo que se propone por separado para efectos de cálculo del COSTO INDIRECTO respectivo.

**ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE OFICINA CENTRAL  
 EMPRESA CONSTRUCTORA GRANDE  
 VOLUMEN DE OBRA ANUAL A COSTO DIRECTO DE  
 MÁS DE \$ 22,000,000.00**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CLAYTON "SECRETARÍA"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "LABORACIÓN Y ORGANIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
 IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
 DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
 VILLAHUAYTA MARUAGA MARCO ANTONIO

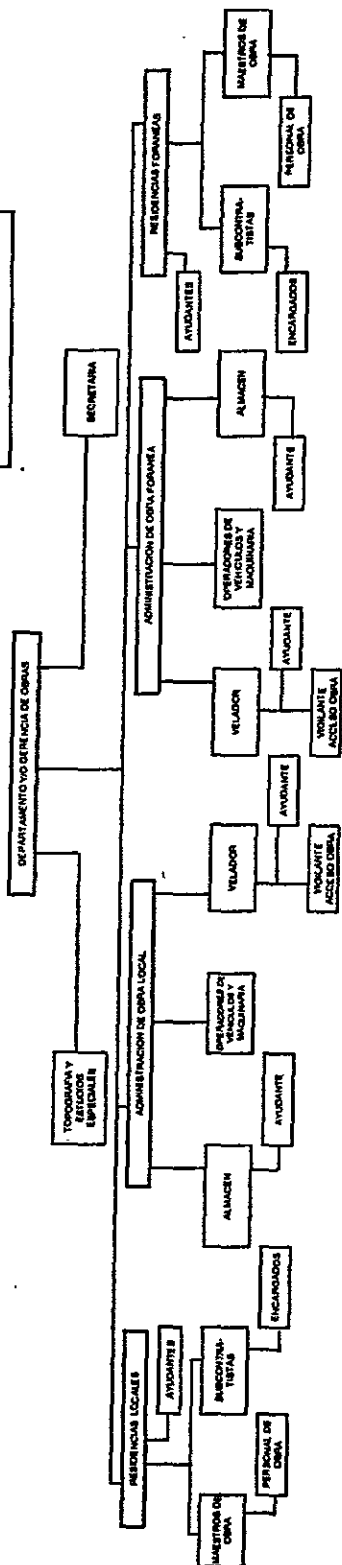


NOTA  
 De aquí en adelante continúa lo que es  
 prolijo en el ORGANIGRAMA DE OBRA,  
 mismo que se propone por separado para efectos  
 de cálculo del COSTO DIRECTO respectivo.



# ORGANIGRAMA ADMINISTRATIVO DE OBRA EMPRESA CONSTRUCTORA EN GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPUS "ACAZULAN"  
INGENIERÍA CIVIL  
"ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL  
IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO  
DE CONCURSO, PARA OBRA PÚBLICA."  
VILLAHUEVA PANUELA ALDO ANTONIO



## 2.2 DESCRIPCION DE PUESTOS Y FUNCIONES EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA MEDIANA.

### ADMINISTRACION CENTRAL

A continuación se presenta la descripción de puestos y funciones:

1) GERENCIA GENERAL.

La gerencia general llevará a cabo las actividades que se describen a continuación:

**FUNCIONES.**

- 1.- Será responsable de la promoción de obras y de las relaciones con los clientes.
- 2.- Formulará y/o aprobará los contratos de obra a celebrarse con los clientes, auxiliándose de los asesores fiscales, legales y laborales.
- 3.- Atenderá, conjuntamente con el departamento administrativo, las relaciones con bancos y financieras.
- 4.- Formulará y aprobará las inversiones en activos fijos que propongan los departamentos de obras y administrativos.
- 5.- Formulará y aprobará el organigrama de administración de la empresa constructora y los organigramas de obra respectivos.
- 6.- Entregará al departamento técnico los organigramas de administración central y de obra, a fin de que sean analizados y se utilicen para calcular el factor de indirectos de cada obra en particular.
- 7.- Fijará las políticas que deberán aplicarse para el cálculo del factor de indirectos, respecto a cada obra en particular, principalmente en lo referente al tratamiento que se le deba dar a los imprevistos y la utilidad, en función de los costos indirectos por administración central y de obra; comunicará lo anterior al departamento técnico para los efectos pertinentes.

- 8.- Realizará los ajustes pertinentes, en todos los conceptos que integren los formatos para el cálculo de los costos indirectos por administración central y de obra, y lo mismo respecto del factor de indirectos para cada obra.
- 9.- Seleccionará, de común acuerdo con el departamento de obras, a los subcontratistas y destajistas que deban contratarse para realizar las obras tomando en consideración los siguientes aspectos:
- a) Calidad de trabajo.
  - b) Aspecto económico.
  - c) Plazos de entrega.
  - d) Experiencia con el subcontratista en trabajos anteriores.
  - e) Especificaciones en función de la cotización presentada.
- 10.- Estudiará y otorgará en su caso, el visto bueno acerca de nuevos procedimientos de construcción que le sean propuestos por el departamento de obras.
- 11.- Recibirá información del departamento de obras referente al estado que guardan las obras locales y foráneas que estén realizando.
- 12.- Elaborará programas para la celebración de juntas con los diversos departamentos y oficinas que dependen de ella, para tomar los acuerdos pertinentes que conduzcan a lograr los objetivos parciales y generales de la empresa.
- 13.- Revisará y consignará su visto bueno, en su caso, en relación, a la planeación financiera de la empresa en general que le sea presentada por el departamento administrativo.
- 14.- Recibirá del departamento administrativo los balances mensuales de las obras y hará las observaciones pertinentes a cada uno de los departamentos de la empresa.

- 15.- Será responsable en general del estudio, aprobación y *vigilancia de todas las operaciones de la empresa, manteniendo para ello estrecha comunicación con los departamentos y oficinas a fin de supervisar todas las actividades que tiene encomendadas.*

2) ASESORIA FISCAL, LEGAL Y LABORAL.

*La asesoría fiscal-legal-laboral, dentro del área correspondiente, es responsable de efectuar lo siguiente:*

**FUNCIONES.**

- 1.- Vigilar el adecuado cumplimiento de la empresa en relación con las leyes federales, estatales y locales.
- 2.- Controlar los registros de patentes y marcas que procedan.
- 3.- Asesorar en materias fiscal-legal-laboral, respectivamente a todas las direcciones, departamentos y oficinas de que consta la empresa, incluso en situaciones que pudieran presentarse en lugares y/o zonas fuera del área donde se ubiquen *las oficinas centrales.*
- 4.- Adaptar los planes y políticas en función del crecimiento de la empresa y de acuerdo a las condiciones contractuales que prevalezcan en los campos fiscal-legal-laboral respectivamente.

3) SECRETARIA GERENCIA GENERAL.

La secretaria de la gerencia general será responsable de efectuar lo siguiente:

**FUNCIONES.**

- 1.- Debe tener un amplio criterio de discreción e iniciativa ya que tiene acceso y maneja todos los asuntos y correspondencia de la empresa.

- 2.- Conoce con bastante exactitud todas las políticas de la empresa y sabe diferenciar entre los asuntos que su jefe debe tratar y los que deben ser turnados a otros.
- 3.- Toma dictados y los transfiere a la computadora.
- 4.- Lleva en orden los archivos necesarios, atiende llamadas telefónicas y, en su caso, puede tomar decisiones.
- 5.- Contesta la correspondencia por sí sola y usa su propia iniciativa para detalles administrativos.
- 6.- Informa diaria y detalladamente a la gerencia general sobre sus actividades realizadas y por realizar.

#### 4) RELACIONES PUBLICAS.

El departamento de relaciones públicas es responsable de efectuar lo siguiente:

##### **FUNCIONES.**

- 1.- Es responsable de la eficiente administración de las relaciones externas con dependencias oficiales, centralizadas y descentralizadas; particulares, sindicatos y todo organismo o personas que tengan relación con las actividades de la empresa, todo ello a nivel nacional.
- 2.- Informa, por lo menos una vez por semana, a la gerencia general sobre el desarrollo y resultado de sus gestiones.

#### 5) RECEPCIONISTA.

La recepcionista es responsable de efectuar lo siguiente:

##### **FUNCIONES.**

- 1.- Recibe a los visitantes y controla su entrada a las oficinas.

- 2.- Checa que las personas buscadas puedan recibir a los visitantes.
- 3.- Atiende el conmutador telefónico.

#### 6) DEPARTAMENTO TECNICO.

El departamento técnico será responsable de efectuar las siguientes actividades:  
**FUNCIONES.**

- 1.- Recabará la información suficiente, y necesaria que servirá de base para la elaboración de los proyectos, análisis de precios, presupuestos y programas de las obras correspondientes.

*La información mencionada incluirá, de manera principal todos los datos, cifras, planos, especificaciones y la documentación general que se requiera para cumplir con el objetivo indicado.*

- 2.- De común acuerdo con la gerencia general o por decisión inapelable de esta última, podrá encargar a la oficina de costos y presupuestos que tome las medidas pertinentes para reunir mayor cantidad de datos y de documentación necesarios, además de los ya entregados, a fin de contar con los elementos que permitan elaborar, en la forma más completa y precisa posible los análisis de precios y presupuestos.
- 3.- Recibirá de la gerencia general, por escrito, las políticas que deberán aplicarse en el momento de calcular el factor de indirectos para cada obra, principalmente en lo que se refiere al tratamiento que debe darse a los imprevistos (en caso de ser concurso de obra privada) y a la utilidad en función de los costos indirectos por administración central y de obra, y comunicará lo anterior a la oficina de costos y presupuestos para los efectos subsecuentes.
- 4.- Formulará el instructivo para investigación de datos para presupuestos de obras foráneas.

- 5.- Formulará el instructivo y las formas para el cálculo de indirectos y utilidad.
- 6.- Recibirá de la oficina de costos y presupuestos, copias de los análisis de precios y de los presupuestos elaborados para cada obra.
- 7.- Establecerá las bases para planear y programar las obras.
- 8.- Supervisará, de común acuerdo con la oficina de costos y presupuestos, al personal necesario que deba contratarse para trabajar en dicha oficina.
- 9.- Formulará el instructivo de operación y las formas para la oficina de compras.
- 10.- Establecerá el instructivo de operación y las formas para llevar a efecto el control de costos.
- 11.- Recibirá del departamento administrativo los balances mensuales de las obras y comunicará las observaciones pertinentes a la gerencia general.
- 12.- Será responsable, en general de la operación de las oficinas de proyectos, costos y presupuestos, programación, dibujo y compras, manteniendo para ello estrecha comunicación con estas oficinas, a fin de supervisar todas las actividades que tienen encomendadas.

#### 7) SECRETARIA DEL DEPARTAMENTO TECNICO.

La secretaria del departamento técnico es responsable de lo que a continuación se indica:

##### FUNCIONES.

- 1.- Realiza labores similares a la 3) secretaria de la gerencia general, pero todo relacionado con las actividades del departamento técnico.

## **8) DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO.**

El departamento administrativo será responsable de efectuar las siguientes funciones:

### **FUNCIONES.**

- 1.- *Seleccionará de común acuerdo con la gerencia general, al personal administrativo que se va a contratar, tanto para oficina central, como para las obras.*
- 2.- *Fijará de conformidad con las políticas establecidas, los deberes y responsabilidades de las personas que se encuentren bajo sus órdenes.*
- 3.- *Instruirá al personal respecto a la forma en que se deben desarrollar sus actividades.*
- 4.- *Será responsable de atender los asuntos de carácter legal y laboral que conciernan a la empresa, auxiliándose de los asesores legales y laborales.*
- 5.- *Se ocupará, conjuntamente con la gerencia general, de las relaciones con bancos y financieras.*
- 6.- *Será responsable de las operaciones relativas a la recepción, tramitación y pago de los documentos de la empresa.*
- 7.- *Cuidará que se establezcan sistemas y procedimientos de contabilidad adecuados para controlar y obtener la información necesaria.*
- 8.- *Vigilará que se cumplan, con oportunidad, las disposiciones fiscales y las obligaciones derivadas de las reglamentaciones que afecten a las operaciones de la empresa.*
- 9.- *Vigilará que la cobranza de las estimaciones se efectúe oportunamente y de conformidad con lo estipulado en los contratos respectivos.*



- 10.- Atenderá las visitas de toda clase de inspectores y, en su caso *proporcionará la información que le sea solicitada.*
- 11.- Planeará las necesidades financieras de la empresa, formulará programas *de ingresos y egresos y, en caso de ser aprobados por la gerencia general, se responsabilizará de que se lleven acabo.*
- 12.- *Auxiliará a la gerencia general en la determinación de políticas futuras basadas en la evaluación de los resultados contables y financieros.*
- 13.- *Vigilará el establecimiento de programas adecuados referentes a seguros para la empresa.*
- 14.- *Será responsable de la tramitación y obtención de las fianzas que las obras requieran.*
- 15.- *Controlará los fondos de "caja chica" de las diversas oficinas de la empresa que los requieran.*
- 16.- *Instruirá y supervisara a los administradores de obra.*
- 17.- *Será responsable de la elaboración de los balances mensuales de las obras basándose en los datos recibidos del departamento de obras y de la oficina de contabilidad.*
- 18.- *Atenderá las indicaciones de la gerencia general que afecten a las oficinas que están a su cargo, y observará el adecuado cumplimiento de ellas.*
- 19.- *Será responsable en general de la operación de las oficinas de contabilidad y personal, manteniendo para ello estrecha comunicación con estas oficinas a fin de lograr que las actividades de la contabilidad, pólizas, cheques, caja, bancos, administración de obras, copias, mensajería, cobranzas, personal, impuestos, IMSS e INFONAVIT, se lleven a cabo correcta y oportunamente.*

9) SECRETARIA DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO.

La secretaria del departamento administrativo será responsable de realizar lo que a continuación se indica:

**FUNCIONES.**

- 1.- Realizar labores similares a la 3) secretaria de la gerencia general, pero todo relacionado con las actividades del departamento administrativo.

10) DEPARTAMENTO DE OBRAS.

El departamento de obras tiene a su cargo las siguientes actividades:

**FUNCIONES.**

- 1.- Supervisará continuamente, por medio de inspección física, la ejecución de las obras, vigilando que se desarrollen de conformidad con los planos, especificaciones, presupuestos y programas aprobados.
- 2.- Celebrará juntas semanales con las residencias de obra y cuidará que los acuerdos tomados sean llevados a la práctica.
- 3.- Seleccionará a los residentes que atenderán la ejecución de las obras y los instruirá acerca del trabajo que desempeñarán.
- 4.- Proporcionará a los residentes la documentación, las formas y la papelería que se utilizarán durante el desarrollo de las obras.
- 5.- Asesorará a las residencias de obra en la planeación general de los trabajos.
- 6.- Sugerirá a las residencias de obra los procedimientos que juzgue convenientes para la ejecución de los trabajos.
- 7.- Proporcionará la asesoría técnica que le sea solicitada por la residencia de obras.

- 8.- Determinará de común acuerdo con las residencias de obra y la oficina de programación, los programas de obra respectivos, así como los materiales la mano de obra, la herramienta, el equipo y la maquinaria necesarios para el desarrollo de las obras.
- 9.- Recibirá de las residencias de obra las propuestas de los presupuestos para las modificaciones a la obra y, así mismo, las propuestas de los trabajos extras que se presenten.
- 10.- Estudiará y autorizará, en su caso, las requisiciones que al inicio formulen las residencias de obra y que se refieren a materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria destinados a la obra, y lo mismo respecto al calendario de entregas correspondiente, todo ello en base al programa de obra aprobado.
- 11.- Cuando se inicie una obra entregará a la "residencia" de la misma, la siguiente documentación:
  - a) Copia del presupuesto.
  - b) Copia del contrato.
  - c) Copia de programa de obra.
  - d) Juego completo de planos.
  - e) Pliego de especificaciones.
  - f) Papelería en general.
  - g) Instructivo de operación.
  - h) Documentos oficiales. (licencias, permisos, etc.)
  - i) Documentos varios.
- 12.- Determinará de común acuerdo con la residencia de obra, el lugar donde se ubican los almacenes de patio y cubierto (bodega), así como las oficinas de la residencia.
- 13.- Revisará y autorizará en su caso, los presupuestos que le sean enviados por la oficina de costos y presupuestos en relación a los trabajos que deban ejecutarse a través de subcontratistas.

- 14.- Informará a la residencia de obra respectiva acerca de lo indicado en el inciso anterior, enviando, para el efecto, copia autorizada del presupuesto aprobado.
- 15.- Seleccionará de común acuerdo con la gerencia general a los subcontratistas con base en lo siguiente:
- a) Calidad de trabajo.
  - b) Aspecto económico.
  - c) Plazos de entrega.
  - d) Experiencia con el subcontratista en trabajos anteriores.
  - e) Especificaciones en función de la cotización presentada.
- 16.- Solicitará información a las residencias de obras locales y foráneas, sobre los resultados que se van obteniendo en la práctica en relación a los análisis de precios y los presupuestos elaborados en gabinete por la oficina de costos y presupuestos.
- 17.- Informará lo anterior a la oficina de costos y presupuestos.
- 18.- Vigilará que los informes a cargo de las residencias de obra sean formulados oportunamente.
- 19.- Recibirá de las residencias de obras, los miércoles de cada semana, los documentos que se indican a continuación:
- a) Los destajos y listas de raya semanales.
  - b) La nómina del personal de obra.
- 20.- Enviará al departamento administrativo la documentación indicada en el inciso anterior consignando su visto bueno en la misma.

- 21.- Revisará la documentación comprobatoria referente a los pagos que deberán efectuarse y en su caso, dará el visto bueno para la expedición de los cheques respectivos.
- 22.- Revisará y aprobará, en su caso, las estimaciones que formulen las residencias de obras.
- 23.- Revisará los datos suministrados por las residencias de obra para elaborar los balances mensuales de obra y el control de costos.
- 24.- Elaborará, conjuntamente con las residencias de obra, las liquidaciones al término de cada obra.
- 25.- Informará a la gerencia general de los problemas que surjan durante el desarrollo de los trabajos.
- 26.- Proporcionará a la gerencia general los informes diarios que estén a su cargo y aquellos que le sean solicitados.
- 27.- Informará a la gerencia general de los programas de obra haciéndole llegar por lo menos, una copia de cada programa realizado para cada obra.
- 28.- Atenderá las indicaciones que le sean proporcionadas por la gerencia general.
- 29.- Investigará los últimos adelantos en cuanto a construcción de obras se refiere y estudiará aquellos que puedan aplicarse a las obras que están a su cargo, previa autorización de la gerencia general.
- 30.- Propondrá a la gerencia general las adquisiciones de equipo y maquinaria, que se requieran para las obras.

- 31.- Será responsable en general, de la ejecución de las obras verificando que se cumplan con la calidad especificada, con el plazo de ejecución programado y con el costo presupuestado.

11) SECRETARIA DEL DEPARTAMENTO DE OBRAS.

La secretaria del departamento de obras será responsable de realizar lo que a continuación se indica:

**FUNCIONES.**

- 1.- Realiza labores similares a la 3) secretaria de la gerencia general, pero todo relacionado con las actividades del departamento de obras.

12) OFICINA DE PROYECTOS.

La oficina de proyectos será responsable de realizar lo que a continuación se indica:

**FUNCIONES.**

- 1.- Ejecución de los anteproyectos, proyectos, detalles y en general, de todo lo relacionado con la realización de los planos que deberán soportar la planeación, programación y cuantificación, presupuesto, ejecución y control de las obras que realice la empresa y que ameriten este tipo de trabajos.
- 2.- Estar coordinado con la gerencia de obras a fin de realizar las modificaciones a los planos cuando ello proceda.
- 3.- Responsable de que no exista discrepancia entre planos estructurales y arquitectónicos, entre planos generales y detalles, ni entre planos y especificaciones.
- 4.- Vigilar que el trazo de la obra corresponda exactamente a lo proyectado en lo que se refiere no solamente a los ejes constructivos y elevaciones, sino también a la orientación más conveniente.

- 5.- Responsable de los trabajos que realizan proyectistas y dibujantes.
  - 6.- Establecer el programa detallado de trabajo a realizarse dentro del programa general dado por la dirección general y el departamento de obras de la empresa.
- 13) COSTOS Y PRESUPUESTOS.

La oficina de costos y presupuestos tendrá las siguientes funciones:

**FUNCIONES.**

- 1.- Elaborará con base en los datos, cifras, planos, especificaciones y documentación general recibidos del departamento técnico, los análisis de precios y presupuestos de las obras correspondientes.
- 2.- Tomará las medidas pertinentes para recabar mayores datos y documentación, a fin de contar con mayor número de elementos, lo que permitirá elaborar estudios de análisis de precios y presupuestos en la forma más completa y precisa posible.
- 3.- Será responsable del estudio de planos y especificaciones con el objeto de poder interpretarlos correctamente durante la elaboración de los análisis de precios y del presupuesto.
- 4.- Vigilará que los presupuestos que se formulen con oportunidad, para ser entregados en las fechas convenidas.
- 5.- Obtendrá la información necesaria del departamento técnico a fin de determinar los costos indirectos de "oficina central" y los de "obra" en la forma más precisa posible.
- 6.- Recibirá del departamento técnico la información necesaria para aplicar las políticas aprobadas, en el momento de calcular el factor de indirectos para cada obra en particular.

- 7.- Comentaré con el departamento técnico acerca de los análisis de precios y presupuestos elaborados o en proceso de elaboración y atenderé las indicaciones que se le hagan.
- 8.- Proporcionaré al departamento técnico copias de los análisis de precios y presupuestos elaborados y de la documentación, que sirvió de base para su formulación.
- 9.- Proporcionaré al departamento técnico los informes que le sean solicitados.
- 10.- Formularé la guía de partidas a considerarse en la elaboración de un presupuesto, así como las instrucciones para cuantificar.
- 11.- Vigilaré que las investigaciones para cotizar materiales, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria, se hagan oportunamente a fin de poder realizar, a tiempo los análisis de precios.
- 12.- Mantendré actualizado su catálogo de precios de materiales, mano de obra, así como los muestrarios, las muestras físicas y el catálogo de proveedores de los diversos tipos de materiales, equipo y maquinaria.
- 13.- Tendré actualizado el archivo que contenga revistas artículos y publicaciones, relacionados con las funciones propias de la oficina de costos y presupuestos.
- 14.- Elaborar los formatos para la investigación de mercado referente a los precios de materiales, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria.

En estos formatos también, deberán incluirse todos los datos referentes a viáticos, tales como costo de pasajes, alimentación y hospedaje, cuando se trate de obras foráneas.



- 15.- Solicitará cotizaciones a fabricantes, proveedores, distribuidores, destajistas y subcontratistas cuando sea necesario para la elaboración de los análisis de precios y presupuestos.
- 16.- Solicitará, como mínimo, tres cotizaciones de subcontratista, materiales, mano de obra y equipos.
- 17.- Seleccionará las cotizaciones de los subcontratistas, materiales, mano de obra, herramientas, equipo y maquinaria, que deban ser integradas a los análisis de precios y presupuestos e informarán lo anterior al departamento técnico.
- 18.- Para cumplir con lo indicado en el inciso anterior, deberá elegir a los fabricantes, proveedores y distribuidores que considere más convenientes tomando en cuenta, por ser más importantes, los factores siguientes.
  - a) Capacidad del proveedor.
  - b) Disponibilidad del material en las cantidades necesarias para que satisfaga las exigencias del programa de obra respectivo.
  - c) Calidad del material.
  - d) Fletes foráneos y locales para poner a los materiales precisamente en la obra.
  - e) Precio del material.
  - f) Condiciones de pago.
- 19.- Elegirá los medios de transporte más adecuados para el personal encargado de las obras foráneas, así como los restaurantes y hoteles a que habrá de recurrir dicho personal.
- 20.- Coordinará, con la oficina de compras, los precios unitarios que deberán considerarse en los análisis de precios y en el cálculo de los presupuestos de obras respectivos.

- 21.- Establecerá los consumos de materiales por unidad de obra, los salarios y cuadrillas de trabajo, los rendimientos y/o destajos y los cargos por equipo y maquinaria que se utilizarán en el cálculo de matrices de análisis de costos.
  - 22.- Colaborará con la oficina de programación para formular los programas de obra respectivos.
  - 23.- Previo al inicio de una obra entregará al departamento de obras las cantidades de materiales a consumirse, las fechas en que se requieren, la relación de proveedores, subcontratistas y destajistas seleccionados, así como los precios considerados para elaborar los análisis de precios.
  - 24.- Contratará de común acuerdo con el departamento técnico, al personal necesario para trabajar en la oficina de costos y presupuestos.
  - 25.- Instruirá y asesorará al personal que tiene a su cargo respecto a la forma de elaborar los análisis de precios y presupuestos.
  - 26.- Recibirá, del departamento de obras, información de las mismas en cuanto a los resultados que van obteniendo en la práctica en relación con los análisis y los presupuestos elaborados en gabinete por esta oficina.
  - 27.- Evaluará los resultados obtenidos en los presupuestos aprobados y tomará decisiones al respecto.
  - 28.- Será responsable, en general de la precisión y entrega oportuna de los análisis de precios y presupuestos para las obras de la empresa.
- 14) OFICINA DE PROGRAMACION.

La oficina de programación será responsable de efectuar lo siguiente:

#### **FUNCIONES.**

- 1.- Realizar de común acuerdo con el departamento de obras y el departamento técnico, los programas de obra correspondientes.
- 2.- Controlar los programas de obra durante el desarrollo de la misma.
- 3.- Realizar los reportes de avance de obra.
- 4.- Recibir y concentrar las cantidades de obra ejecutadas.
- 5.- Realizar los análisis procedentes de acuerdo con el programa de obra correspondiente a fin de determinar las medidas que deben tomarse en función del estado de avance en que se encuentra la obra.

#### 15) DIBUJO.

La oficina de dibujo será responsable de efectuar lo que a continuación se indica:

#### **FUNCIONES.**

- 1.- Deberá coordinarse en todo tiempo y forma con el departamento de proyectos para la realización de las actividades propias de su especialidad.
- 2.- Bajo supervisión directa, asiste en la creación de especificaciones para ser incorporados a los planos que dibuja. Hace pedidos del material necesario para hacer su trabajo, acude a las obras en proceso de construcción para recibir indicaciones para hacer croquis y planos de detalles.

#### 16) OFICINA DE COMPRAS.

La oficina de compras será responsable de llevar a efecto lo siguiente:

#### **FUNCIONES.**

- 1.- Con la oficina de costos y presupuestos coordinará los precios unitarios que deberán considerarse en los análisis de precios y cálculo de los presupuestos de obra respectivos.

- 2.- Recibirá, de la bodega de la obra, el aviso para que se envíen al almacén general de la empresa todos los artículos que ya no vayan a ser utilizados y dará el visto bueno respectivo para efectos.
- 3.- Recibirá las requisiciones de materiales, madera, herramienta, equipo, maquinaria y personal de la obra.
- 4.- Solicitará a los proveedores los artículos que deben ser adquiridos por ese medio.
- 5.- Controlará y dará trámite a las requisiciones y actividades inherentes que deban ser, atendidas por el almacén general y registrará e informará de los movimientos que se originen.
- 6.- Dará trámite a las remisiones recibidas del almacén general.
- 7.- Manejará también en forma adecuada, el importe del fondo fijo de caja chica que tenga a su cargo.
- 8.- Recibirá del almacén general el registro de entradas de herramienta, equipo, maquinaria y materiales en general.
- 9.- Ordenará por escrito al almacén general para que se recoja la herramienta, el equipo, la maquinaria o materiales en general que obren en poder, del almacén de obra de alguna construcción.
- 10.- Diariamente recibirá del almacén general el total de las copias de las remisiones recibidas, las cuales deberán ser ordenadas por obra y número progresivo de folio.

17) ALMACEN GENERAL.

Para cumplir las funciones a su cargo el almacén general efectuara lo siguiente:

## **FUNCIONES.**

- 1.- Recibirá los materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria.
- 2.- Diariamente anotará en el registro de entradas y enviará a la oficina de compras una copia de la remisión recibida.
- 3.- Recibirá de la oficina de compras la orden verbal o escrita para recoger materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria en poder de la bodega de obra de alguna construcción.
- 4.- Enviará diariamente a la oficina de compras el total de las copias de las remisiones recibidas, ordenadas por obra y por número progresivo de folio.
- 5.- No deberá recibir materiales, ni equipo que lleguen dañados o defectuosos.
- 6.- Deberá dictar las medidas para almacenar y proteger adecuadamente los materiales y equipos almacenados.
- 7.- Entregará los materiales sólo con la presentación del vale de salida firmado por personal debidamente autorizado, el cual foliará de inmediato por fecha y número consecutivo.
- 8.- Practicará inventarios cada vez que lo requiera la oficina de administración de obra.
- 9.- Informará diariamente a la administración de obra de los materiales respecto al mínimo establecido.
- 10.- Supervisará al personal, que se encarga de checar la salida de materiales almacenados y en general al personal relacionado con el almacén.
- 11.- Recibirá del departamento de compras original y copia de:
  - a) Remisiones de materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria.

- b) Notas de cargo correspondientes al transporte de los artículos que se enviarán a la obra.
- 12.- Comprobará que la documentación recibida consigne todos los datos requeridos.
- 13.- Designará el vehículo, personal y artículos que se enviarán.
- 14.- Anotará en su registro de control de salidas los datos de las remisiones que se surtieran.
- 15.- Entregará al responsable del envío el original y copia de las remisiones y notas de cargo.
- 16.- Recibirá el original de las remisiones y notas de cargo y hará lo siguiente:
- a) Comprobará que consignen la firma de recibido del bodeguero de la obra o del residente.
  - b) Anotará la fecha y consignará el sello de "entregado".
  - c) Anotará en el registro de control de salidas el dato relativo a la entrega.
  - d) Archivará las remisiones por orden de fecha de entrega.
- 17.- Enviará diariamente los originales de las remisiones y notas de cargo al departamento de compras.
- 18) AUXILIAR DE COMPRAS.

Los auxiliares de compras son responsables de realizar lo que a continuación se indica:

**FUNCIONES.**

- 1.- Colaborar en todo tiempo y forma con la oficina de compras en relación con las actividades que realiza.
- 2.- Supervisa al personal de recibir, desembarcar y verificar los materiales, equipo y maquinaria en general que se compra para la empresa.

## 19) AUXILIARES DE ALMACEN GENERAL.

Los auxiliares de almacén general son responsables de realizar lo que a continuación se indica:

### FUNCIONES.

- 1.- Se coordinará en todo tiempo y forma con el almacén general en todo lo relacionado con las actividades que realiza.
- 2.- Supervisa al personal encargado de recibir, desembarcar, verificar, almacenar y entregar en las zonas de trabajo materias primas, materiales, equipos, herramientas y, en su caso, maquinaria necesarios para la ejecución de las obras.
- 3.- Es también responsable del adecuado almacenaje e inventario de los conceptos antes mencionados, mientras estén en su almacén, todo bajo las órdenes y supervisión del encargado del almacén general.
- 4.- Lleva registros del almacén y sus inventarios, origina cartas, mensajes, órdenes y otro papeleo para la aprobación y firma del encargado del almacén general.
- 5.- Archiva y registra toda documentación que afecta al almacén general tales, como: Registros de asistencia, registros de actuación y méritos, copias de correspondencia y libros de existencia.
- 6.- Recibe, almacena, distribuye, traslada, cambia, empaca y desempaca: Embarca y entrega materiales, equipos y maquinaria, provisiones y artículos de existencia en el almacén.
- 7.- Toma inventarios físicos, carga y descarga, verifica máximos y mínimos de existencias en el almacén, marca y coloca los productos según su clase, dimensiones y características generales, llevando a cabo el trabajo físico antes relacionado, todo bajo vigilancia y supervisión del encargado del almacén general.

## 20) OFICINA DE CONTABILIDAD.

La oficina de contabilidad será responsable de efectuar lo siguiente:

### **FUNCIONES.**

- 1.- Recibirá del departamento administrativo, los documentos de obra correspondientes y procederá a revisarlos y a elaborar en su caso, los cheques, con el fin de que se hagan los pagos correspondientes.
- 2.- Una vez elaborados los cheques que se indican en el inciso anterior, los enviará al departamento administrativo para efectos.
- 3.- Entregará a las residencias de obra, cada vez que sea pertinente, los balances de obra para su revisión.
- 4.- Recibirá de la oficina de compras el original que contiene las sumas de los cargos por concepto de fletes correspondientes a cada periodo.
- 5.- Recibirá de la oficina de compras una copia de las remisiones debidamente valoradas enviadas del almacén general.
- 6.- Formulará las pólizas de compras y de operaciones diversas.
- 7.- Registrará oportunamente los movimientos contables de la empresa.
- 8.- Formulará las declaraciones e informes a que está sujeta la empresa de conformidad con las reglamentaciones fiscales y especiales.
- 9.- Elaborará conciliación bancaria de clientes y proveedores.
- 10.- Auxiliará al jefe del departamento administrativo en la elaboración de informes reportes y estados para la gerencia general.
- 11.- Recibirá de la caja lo siguiente:



- a) Pólizas de ingresos y comprobantes anexos.
  - b) Pólizas de egresos y comprobantes anexos.
- 12.- Recibirá la *documentación comprobatoria* de operaciones diversas que origine la formulación de una póliza por ese concepto.
- 13.- Cada periodo deberá elaborar los siguientes informes:
- a) *Posición financiera de la obra.*
  - b) *Estado de resultados.*
  - c) *Estado de situación financiera de la empresa.*
- 14.- *Controlar y revisar los documentos que originan la contabilización de materiales, madera, maquinaria, herramienta y equipo.*
- 15.- *Registrar los movimientos que afecten al costo de obra y revisar y calcular, cuando proceda, los documentos que los originan.*
- 16.- *Proporcionar oportunamente la información a su cargo.*
- 17.- *Archivar en forma adecuada la documentación que tramita.*
- 18.- Recibirá de cada residente y de la oficina de compras copias de las remisiones de los materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria recibidos en las obras y en el almacén general respectivamente y efectuará lo siguiente:
- a) *Revisará que las remisiones correspondientes, a cada obra y al almacén general estén foliadas por orden numérico progresivo y que consignen el sello de la obra a la que pertenecen.*
  - b) *Archivará las copias de artículos entregados por proveedores en la carpeta de remisiones pendientes de tramite, correspondientes a cada obra o al almacén general.*
  - c) *Turnará al archivo las remisiones formuladas por la oficina de compras.*

- 19.- Recibirá a revisión las facturas de los proveedores verificando previamente que éstas reúnan los siguiente requisitos:**
- a) Que la factura venga dirigida de conformidad con las indicaciones recibidas al respecto.**
  - b) Que estén anexos los comprobantes que originan la factura y que éstos consignen la firma de recibido del bodeguero de la obra o del almacenista en general.**
  - c) Que reúna los requisitos fiscales necesarios.**
- 20.- Formulará con base en las facturas recibidas para cada obra la relación de facturas a revisión.**
- 21.- Entregará al residente los miércoles de cada semana el original de la relación de facturas a revisión.**
- 22.- Recibirá del residente las pólizas de compras y las facturas anexas que le fueron entregadas para su revisión y turnará, a la oficina de compras, para su revisión las pólizas y facturas anexas.**
- 23.- Recibirá de la oficina de costos y presupuestos las pólizas de compra y facturas anexas.**
- 24.- Recibirá del cajero la solicitud de los documentos que deberán ser pagados en la semana.**
- 25.- Cada fin de periodo seleccionará, de las carpetas de cada obra, las remisiones pendientes de registro formuladas por proveedor.**
- 26.- Recibirá de la gerencia de obras lo siguiente:**
- a) Hoja resumen de las partidas generales presupuestadas de las obras que se inician.**
  - b) Copias de los contratos celebrados con los subcontratistas.**

- 27.- **Con base en los datos y cifras consignadas en la documentación recibida a que se refiere el punto anterior, abrirá las tarjetas de control correspondientes con los datos del presupuesto, y de cada una de las partidas generales que se afecten, así como las tarjetas de control del subcontratista.**
- 28.- **Recibirá del residente los días miércoles de cada semana lo siguiente:**
- a) **Informes de salidas de almacén de material de bodega.**
  - b) **Informes de estimaciones de consumos de material de patio.**
  - c) **Informe de material devuelto a proveedores.**
- 29.- **Con la documentación recibida a que se refiere el punto anterior, hará lo siguiente:**
- a) **Solicitará a la oficina de compras el informe de los precios unitarios con los que debe valorar los materiales de los informes recibidos.**
  - b) **Registrará los asientos, contables, que se originen.**
- 30.- **Recibirá diariamente de la oficina de compras las notas de remisión por envío de artículos del almacén general a las bodegas de obra y los devueltos por éstas al almacén general y hará lo siguiente:**
- a) **Comprobará que las remisiones estén foliadas por número progresivo dentro de cada obra; así mismo lo hará con las del almacén general.**
  - b) **Formulará los asientos contables que se originen en pólizas de operaciones diversas.**
  - c) **Registrará el asiento contable consignado en las pólizas.**
  - d) **Archivará las pólizas en su registrador correspondiente.**
- 31.- **Recibirá de la caja, los lunes de cada semana, las pólizas de egresos por concepto, de pagos efectuados en la obra y efectuará lo siguiente:**
- a) **Comprobará que las pólizas estén acompañadas de los comprobantes que motivaron el egreso.**

- b) Revisará que el asiento contable consignado en la póliza sea correcto.
- c) Efectuará el registro al costo de las obras correspondientes.
- d) consignará el sello de "registrado" en cada uno de los comprobantes.
- e) Archivará las pólizas y comprobantes por orden numérico progresivo de folio.

32.- Al analizar cada período recibirá lo siguiente:

- a) De la oficina de compras: Informe de cargos por concepto de alquiler de madera, herramienta, equipo y maquinaria utilizado en las obras, así como registro de control de cargos por fletes.
- b) Del residente: Informe de existencias de materiales y borradores del balance de obra.

33.- Con el informe a que se refiere el inciso a) del punto anterior, efectuará lo siguiente:

- a) Registrará los cargos al costo de las obras que se vean afectadas.
- b) Consignará sello de "registrado" en los informes contabilizados.
- c) Archivará los informes por orden numérico progresivo.

34.- Con base en el informe de existencias de materiales, hará lo siguiente:

- a) Solicitará a la oficina de compras el informe de los precios unitarios con que se debe valorar los materiales del informe de existencias.
- b) Valorará el informe de existencias.
- c) Obtendrá en el informe de existencias la diferencia que resulte entre el importe total determinado y el saldo de la tarjeta auxiliar de bodega de obra.
- d) Entregará al departamento administrativo la copia del informe de existencias.
- e) Registrará con base en el informe de existencias de materiales, los ajustes al costo que se originen por las diferencias determinadas.
- f) Consignará sello de "registrado" en los informes contabilizados y los archivará por orden cronológico.

35.- Con base en los datos y cifras del borrador del balance de obra y los saldos de las tarjetas auxiliares de cada partida formulará el balance de obra.

21) AUXILIAR DE CONTABILIDAD

Para cumplir con las funciones que tiene a su cargo el auxiliar de contabilidad deberá efectuar las actividades que se indican a continuación:

**FUNCIONES:**

- 1.- Bajo supervisión directa realiza trabajos de contabilidad en relación con la preparación final de registros y estados financieros. Concilia documentos y registros diarios con los auxiliares. Prepara pólizas generales rutinarias.
- 2.- Realiza trabajos rutinarios de oficina directamente relacionados con revisiones, paso de asientos y archivo de registros contables.
- 3.- Tiene la responsabilidad inmediata de la preparación de la nómina de pagos de una obra determinada y de la empresa propiamente anota y supervisa el mantenimiento de los registros de la nómina de pagos, calcula ingresos personales, deducciones y salario neto; prepara nóminas especiales; interpreta reglamentos referentes a tiempo, vacaciones sin goce de sueldo, sobre tiempo, compensaciones por accidentes ocasionados por el lugar de empleo, impuestos sobre ingresos, etc.

22) OFICINA DE PERSONAL

La oficina de personal será responsable de efectuar lo siguiente:

**FUNCIONES.**

- 1.- Contratar al personal de acuerdo con las políticas de contratación establecidas.
- 2.- Elaborar los contratos individuales y conocer el contrato colectivo de trabajo y organizar, la comisión de higiene y seguridad.

- 3.- Preparar los avisos de accidente y enfermedad que requiere el seguro social y las formas de investigación de las formas que requiera esta institución.
- 4.- Coordinar con la residencia de obra, y con la administración de obra la elaboración de la lista de raya, haciendo los descuentos y deducciones que sean procedentes.
- 5.- Cuadrar diariamente la lista de existencia del personal de obra con los reportes de trabajos realizados que presente la residencia de obra.
- 6.- Llevar los controles del personal del día.
- 7.- Dar término a los contratos de trabajo.
- 8.- Conocer el tabulador de sueldos que rige en la obra.
- 9.- Asistir a la administración de obra en todo lo referente al pago del personal.

23) OPERACION DE VEHICULOS.

Los encargados de la operación de vehículos deberán cumplir con lo que se indica a continuación:

**FUNCIONES.**

UNICA) Bajo supervisión directa es responsable de la operación correcta y eficiente, así como del mantenimiento menor de vehículos de la empresa y de todos los cargos que atañen a éstos para su buen funcionamiento.

24) VELADOR.

El velador deberá cumplir con lo que se indica a continuación:

UNICA) Bajo supervisión directa es responsable de velar por la integridad de las instalaciones durante el tiempo que las mismas permanezcan cerradas, en épocas normales y en vacaciones.

Es responsable de observar y verificar, en su caso, que las personas que tengan acceso a las instalaciones de la empresa donde esta realizando sus funciones sean trabajadores de la misma y que, además, tengan autorización para poder entrar en las horas en que el velador este en turno de vigilancia. *Por ningún motivo podrá permitir la entrada a personas que, aún con autorización, le parezcan sospechosas.* Podrá, en todo caso, realizar las consultas necesarias, tener listas que se le proporcionarán con suficiente anticipación describiendo no solamente los trabajos que pueden realizarse durante el turno de vigilancia que realiza, sino tener los nombres de las personas que habrán de realizar esos trabajos, quienes deberán identificarse plena y satisfactoriamente.

#### 25) MENSAJERO.

El mensajero deberá cumplir con lo que se indica a continuación:

##### FUNCIONES.

UNICA) Realiza una variedad de trabajos no calificados y de rutina, generalmente de oficina, tales como llevar mensajes orales y escritos, sellar y cerrar sobres, recoger y distribuir correspondencia, contestar teléfonos, auxiliar al archivo central, salir a la calle para recoger o entregar documentos o paquetes, sacar copias xerográficas, etc.

#### 26) PERSONAL DE LIMPIEZA.

El personal de limpieza deberá cumplir con lo que se indica a continuación:

##### FUNCIONES.

UNICA) Bajo supervisión directa, es el encargado de mantener limpias áreas de trabajo, mobiliario, equipos de oficina, sanitarios y, en general, todo aquello que se le indique y que sea dentro del campo de sus actividades.

## ADMINISTRACION DE OBRA.

A continuación se presenta la descripción de puestos y funciones:

### A) TOPOGRAFIA Y ESTUDIOS ESPECIALES.

El topógrafo será responsable de efectuar lo siguiente:

#### **FUNCIONES.**

UNICA) Bajo supervisión directa de un ingeniero civil, organiza y realiza trabajos de topografía tales como: Levantamientos, nivelaciones, configuraciones, orientaciones, prepara dibujos topográficos, precisa de apuntes de estudios de campo detallados y dibujos de localización de áreas y/o predios donde se localizan las construcciones; calcula distancias, ángulos, áreas, situación de trazado y cierres de trazado; despliega, entinta, checa y mantiene al día esquemas y mapas topográficos, catastrales, etc.

### B) SUPERINTENDENCIA DE OBRAS LOCALES

Y

### SUPERINTENDENCIA DE OBRAS FORANEAS.

Las superintendencias locales y foráneas serán responsables de realizar lo que a continuación se indica:

#### **FUNCIONES.**

UNICA) Las funciones de las superintendencias de obras locales y foráneas corresponderán a las que, en general, realiza el departamento y/o gerencia de obras, sólo que ésta se radica en tener su base de acción principalmente en el lugar donde se ejecutan los trabajos.

En ocasiones existen, en un momento dado, demasiadas obras que un sólo departamento de obras no puede atender con la eficiencia requerida, se integran, por lo mismo las superintendencias mencionadas, cuando ello proceda, y sus



funciones por lo tanto, son similares a las del departamento y/o gerencia de obras y la(s) superintendencia(s) que se hayan creado por ser necesario.

### **C) RESIDENCIA DE OBRA.**

La residencia de obra será responsable de efectuar lo siguiente:

#### **FUNCIONES.**

- 1.- Formulará las requisiciones iniciales para dar comienzo a la obra y solicitará la aprobación correspondiente del departamento de obras.
- 2.- Elegirá, de común acuerdo con el departamento de obras, a los subcontratistas y destajistas que deban contratarse.
- 3.- Solicitará del departamento de obras la *asesoría técnica necesaria para el mejor desarrollo de los trabajos.*
- 4.- Asistirá a las juntas, que convoque el departamento de obras y cumplirá con los acuerdos que se tomen en las mismas.
- 5.- Formulará y entregará, los miércoles por la tarde, al departamento de obras, la *documentación comprobatoria referente a los pagos que deberán efectuarse en la obra.*
- 6.- Pagará, a quien corresponda, todos aquellos trabajos que haya autorizado el departamento de obras, estos pagos se harán precisamente en las oficinas de la residencia de obra con cheques nominativos que le serán entregados oportunamente por el departamento de obras.
- 7.- Determinará, de común acuerdo con el departamento de obras y la oficina de programación, los programas de obra respectivos, así como los materiales, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria necesarios para el desarrollo del trabajo.

- 8.- Formulará el programa de entregas relativo y las requisiciones correspondientes.
- 9.- Se coordinará con el departamento de obras y la gerencia general, para la contratación de destajistas y subcontratistas.
- 10.- Dirigirá y supervisará, al inicio y durante el desarrollo de las obras, los trabajos realizados por el personal de planta, destajistas y subcontratistas.
- 11.- Cuantificará y vigilará que la ejecución de las obras se realice de conformidad con los planos, especificaciones, presupuestos y programas aprobados.
- 12.- Coordinará las indicaciones recibidas del departamento de obras, con las que aporten supervisores externos (ya sea de una dependencia oficial o un particular), en relación a los trabajos que se estén realizando o se vayan a efectuar.
- 13.- Elaborará y propondrá al departamento de obras los presupuestos en las modificaciones a la obra y de los trabajos extras que se presenten.
- 14.- Solicitará el visto bueno de los presupuestos, indicados en el inciso anterior y procederá, consecuentemente, a realizar lo necesario, para dar inicio, de inmediato a los trabajos objeto de dichos presupuestos.
- 15.- Coordinará con las oficinas generales, todo lo referente a los pagos semanales que deban efectuarse en la obra.
- 16.- Autorizará para su pago las facturas, que presenten los proveedores y pondrá el número de la partida presupuestal a que correspondan las facturas autorizadas.

- 17.- Mantendrá actualizada la información relativa a las condiciones en que se encuentre, la obra a su cargo; además elaborará y entregará, dentro de los plazos establecidos, la documentación que deba tumar a las oficinas generales.
- 18.- Manejará en forma adecuada, el importe del fondo fijo de caja.
- 19.- Asistirá a las juntas de residentes.
- 20.- Cada fin de periodo recibirá de la oficina de costos y presupuestos la relación de los materiales existentes en el almacén general de la empresa.
- 21.- Deberá enviar a la oficina de compras copia de las requisiciones de materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria.
- 22.- Cada fin de periodo, recibirá de la oficina de compras la relación, de los materiales existentes en el almacén general de la empresa.
- 23.- Será responsable de la elaboración oportuna de las estimaciones de obra.
- 24.- Será responsable de hacer cumplir el programa de obra de construcción y los programas parciales que durante el desarrollo de la obra deban realizarse sobre todo en lo que se refiere a destajistas y subcontratistas.
- 25.- Será responsable de la elaboración de los reportes de avance de las obras y de su justificación ante el departamento de obras y la gerencia general.
- 26.- Será responsable de la elaboración de los reportes de costo y de su justificación ante el departamento de obras y la gerencia general.

- 27.- Será responsable de la eficiente organización del personal obrero, administrativo y técnico a su cargo durante todo el tiempo que dure la obra.
- 28.- Será responsable de llevar la bitácora de obra anotando autorizaciones y fechas de colados, desplantes de cimientos, de todos los trabajos que se realicen en la obra, de aclaraciones y modificaciones, éstas últimas firmadas por quien las ordene.
- 29.- Conferenciar con los subcontratistas sobre la planeación y ejecución de sus trabajos, coordinando las diferentes fases de la construcción en que ellos intervengan y visitando sus talleres, en su caso, para verificar el estudio de avance y la calidad de los trabajos que tengan a su cargo.
- 30.- Conferenciar con el departamento de obras a fin de establecer los sistemas y proyectos a seguir durante el desarrollo de la obra a su cargo.
- 31.- Discutir con el personal de la obra los programas del trabajo y sobre las mejoras a las medidas de construcción que se estén aplicando.
- 32.- Mantener la armonía dentro de la obra y las buenas relaciones públicas con terceros relacionados con la misma.
- 33.- Deberá contar con copia del contrato de la obra con el cliente y, en su caso, solicitarlo al departamento de obras.
- 34.- Deberá vigilar que la ejecución de los trabajos se contemplen dentro de la calidad especificada.
- 35.- Deberá contar con la cantidad de mano de obra requerida para la realización de los trabajos de acuerdo al programa de obra.

- 36.- Deberá llevar registro de las cantidades de obra ejecutadas a fin de poder elaborar las estimaciones de obra en la forma más oportuna y precisa posible.
- 37.- Deberá capacitar al personal de la obra encargado de la operación y mantenimiento de la herramienta y maquinaria.
- 38.- Deberá verificar que no haya discrepancias entre planos estructurales y arquitectónicos, entre planos generales y de detalle, ni entre los planos y las especificaciones correspondientes en cada caso, de existir alguna discrepancia, será necesario comentarla, aclararla y proceder en consecuencia.
- 39.- Deberá mantener la obra a su cargo limpia en todas las áreas de trabajo, para lo cual, será necesario destinar personal que se encargue de la limpieza de la misma en forma constante.
- 40.- Deberá informar de inmediato sobre las modificaciones de obra que alteren la duración y consecuentemente el costo de la misma debiendo solicitar autorización al departamento de obras antes de realizar cualquier cambio.
- 41.- Deberá contar con todas las copias de contratos celebrados con subcontratistas y destajistas.
- 42.- Deberá llevar un control de los subcontratistas respecto a la calidad y tiempo para la realización de los trabajos contratados y, así mismo, elaborar las estimaciones correspondientes de acuerdo con las condiciones y las fechas estipuladas en dichos contratos y sólo autorizará trabajos extras cuando sean solicitados por el propietario o la gerencia general por medio de bitácora y autorizados por el departamento de obras.

- 43.- Deberá estudiar en forma constante la distribución del personal de obra para destinarlo a los trabajos de tal modo que se cumpla con el programa de obra y con el costo calculado para los mismos.
- 44.- Deberá realizar juntas periódicas con los proyectistas, representantes del propietario, subcontratistas y destajistas para la planeación general de la obra y la coordinación en la ejecución de los trabajos, coordinando las diferentes fases de construcción en que ellos intervengan.
- 45.- Deberá permanecer en la obra todo el tiempo que la misma lo requiera y, en caso de ocupar sólo medio tiempo con su presencia en la obra, acudir el resto de la jornada a las oficinas generales y ponerse a disposición del departamento de obras.
- 46.- Al iniciar la obra deberá formular la requisición total de los materiales, la madera, la herramienta, el equipo y la maquinaria que, utilizará para la ejecución de la misma, así como el calendario de entregas, correspondiente todo ello en base al programa de obra aprobado. Las requisiciones que efectúe durante el transcurso de la obra deberán ser excepciones.
- 47.- Dará por recibidos todos los materiales, la madera, la herramienta, los equipos y la maquinaria antes del inicio de la obra, mismas que deberán quedar debidamente registrados y almacenados en los almacenes de patio y cubierto (bodegas) a que correspondan.
- 48.- Al iniciar la obra deberá determinar mínimos de existencias para cada uno de los materiales.
- 49.- Cada semana, los miércoles por la tarde, deberá presentar la documentación comprobatoria de los pagos que deberán efectuarse en la obra, así mismo, el viernes por la tarde, recogerá los cheques

expedidos para tal fin y al día siguiente efectuará los pagos respectivos.

- 50.- Los inventarios de los materiales localizados en los almacenes de patio y cubierto deberán elaborarse con base en los saldos de las tarjetas auxiliares de existencias, comprobando físicamente, por pruebas selectivas, que los datos sean correctos.
- 51.- Deberá vigilar que todo el personal que trabaje en la obra se ajuste a las normas de seguridad establecidas para cada tarea.
- 52.- Recibirá del almacén de obra la relación de salidas semanales de materiales de patio.
- 53.- También del almacén de obra recibirá información acerca de las existencias, de materiales que no sean inferiores a los mínimos establecidos para que, en caso contrario, formule de inmediato la requisición respectiva.
- 54.- De la misma manera recibirá del almacén de obra relación de salidas de materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria que, deban enviarse al almacén general de la empresa.

#### **D) ADMINISTRACION DE OBRA LOCAL O FORÁNEA.**

Las oficinas de administración de obra local o foránea será responsable de realizar lo siguiente:

##### **FUNCIONES.**

- 1.- Deberá vigilar todas las actividades que realiza las oficinas que dependen de ella para lo cual deberá enterarse de todas las funciones y responsabilidades de las mismas (almacén de obra, operación de vehículos y maquinaria, veladores, etc.).

- 2.- Deberá vigilar la elaboración de las requisiciones indicando fecha de entrega y, consecuentemente, deberá vigilar las compras que se realicen para las obras de materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria, incluyendo las compras de emergencia.
- 3.- Deberá enviar al departamento de obras la documentación relativa a vales, remisiones, cobros a terceros, todo ello semanalmente.
- 4.- Deberá verificar que se paguen oportunamente las liquidaciones al IMSS, INFONAVIT e impuesto sobre la renta, enviando copia de dicha documentación a la obra correspondiente.
- 5.- Deberá vigilar y verificar que la obra se dé de alta oportunamente ante las autoridades del Seguro Social e INFONAVIT, así como que se den de alta todos los destajistas, subcontratistas y en general todo tipo de personal que intervengan en la obra.
- 6.- Deberá revisar, las facturas y recibos por pagarse, para lo cual deberá coordinar dichas actividades con el departamento de obras.
- 7.- Deberá llevar un control en las cuotas de caja chica de la obra.
- 8.- Deberá llevar el control de las tarjetas de existencia y mantenimiento de los equipos y la maquinaria que intervengan en la obra.
- 9.- Será responsable, dentro de su campo, de mantener buenas relaciones con los representantes del propietario y con las autoridades en general incluyendo a los representantes sindicales.
- 10.- Será responsable de la investigación y explicación de las razones que procedan en el caso de obtener costos altos en los trabajos que se realicen en la obra, siempre que lo requiera el departamento de obras.



- 11.- Será responsable directo del trabajo desarrollado por sus residentes y sobreestantes.
- 12.- Será responsable que se lleve un registro con las cantidades de obra ejecutadas.
- 13.- Será responsable de llevar el control de los contratistas respecto de sus avances de calidad, y de las de entrega en coordinación con la residencia de obra.
- 14.- Conferenciar con sus residentes para determinar los métodos constructivos y organizar las cuadrillas de trabajo que se encargarán de realizar los trabajos.
- 15.- Establecer el programa detallado de trabajo a realizarse cada semana y todo ello dentro del programa general entregado por el departamento de obras.
- 16.- Coordinar el trabajo y vigilar que las normas de seguridad para el personal que interviene en la obra que se lleven a efecto.
- 17.- Vigilar que la elaboración de las estimaciones se realice en las fechas que el departamento de obras indique.
- 18.- Hacer los inventarios de existencias en los almacenes de la obra, contar con el equipo de oficina, calculadoras, máquinas de escribir, etc., en la cantidad suficiente y en condiciones de uso eficiente.
- 19.- Preparar, semanalmente la documentación que deberá enviarse a las oficinas generales de acuerdo con las políticas que fije el departamento de obras al respecto.
- 20.- Elaborar oportunamente las liquidaciones para pagos al Seguro Social e INFONAVIT e impuesto sobre la renta.

- 21.- Dar los avisos pertinentes al Seguro Social e INFONAVIT acerca de los subcontratistas y destajistas y recabar de éstos los comprobantes de que han cumplido con sus pagos a dichas dependencias.
- 22.- Supervisar al encargado de los almacenes sobre el cuidado que deberá existir en los mismos a fin de proteger adecuadamente todos los materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria y, así mismo, de llevar las tarjetas de existencia al día, vigilando los reportes de entradas y salidas diarias de los almacenes.
- 23.- Deberá coordinarse con el residente de la obra para todos los trabajos relacionados con la misma y en relación con el manejo de la documentación que deberá enviarse o recibirse de las oficinas generales.
- 24.- Deberá supervisar, que se cumplan con todas las políticas de contratación del personal de obras establecidas, observando lo contenido del contrato colectivo de trabajo respectivo, en el reglamento interior del trabajo, en la comisión de higiene y seguridad, en la correcta elaboración de las nóminas, y en la correcta aplicación del tabulador de sueldos.
- 25.- Checar los vales de salidas de material, facturas, recibos, cargos por herramienta, equipo, maquinaria y cimbra.
- 26.- Controlar los reportes de trabajos de los equipos de construcción.
- 27.- Controlar los vehículos al servicio de la obra.
- 28.- Organizar los archivos de obra.
- 29.- Organizar los pagos al personal.
- 30.- Asentar en las cuentas de construcción los cargos por materiales, mano de obra, herramienta, equipo y maquinaria.

- 31.- Exigir copias de las órdenes de compra que formule directamente la gerencia general o el departamento de obras y entregarlos al jefe de almacenes.
- 32.- Tener un conocimiento básico de los términos de materiales y equipos empleados en la construcción.

#### **E) AYUDANTE DE RESIDENCIA DE OBRA.**

Los ayudantes de residencia de obra deberán realizar lo que a continuación se indica:

##### **FUNCIONES.**

UNICA) Bajo supervisión directa por parte del residente de obra, deberá realizar todas las actividades inherentes a la residencia de obra, mismas que ya han quedado descritas anteriormente.

#### **F) ALMACEN DE OBRA.**

El almacenista tendrá a su cargo las siguientes actividades; en relación con los materiales, madera, herramienta, equipo y maquinaria de la obra.

##### **FUNCIONES.**

- 1.- Recepción y ubicación en los almacenes de patio y/o cubierto, según proceda.
- 2.- Control de salidas.
- 3.- Control de existencias.
- 4.- Mantenimiento.
- 5.- Llevará un registro de las existencias de los materiales, de conformidad con la siguiente clasificación:
  - a) Material electromecánico.
  - b) Material civil.
  - c) Material de patio.
- 6.- Informará al residente, todos los días, respecto de los materiales cuya existencia haya llegado al mínimo establecido.

- 7.- Comprobará invariablemente que las salidas de materiales, herramienta, madera, equipo y maquinaria de la obra estén amparados por un documento autorizado por el residente.
- 8.- Al recibir artículos en la obra, firmará únicamente en el original de la remisión que amparará lo recibido y en la copia que retiene para su control.
- 9.- Recibirá de la oficina de compras copia de las requisiciones de materiales, madera, herramienta y equipo que deben surtirse del almacén general y destinarse a la obra respectiva.
- 10.- Recibirá de la oficina de compras los originales de las remisiones y notas de cargo que correspondan a la obra respectiva.
- 11.- Al finalizar el día: Recibirá del residente las copias de las requisiciones de materiales, madera, herramienta y maquinaria que hayan sido formuladas en el día.
- 12.- Recibirá del personal de la obra, mediante un vale, la solicitud para la entrega de artículos.
- 13.- Al finalizar el día elaborará el informe diario de salidas de almacén y lo entregará al residente.
- 14.- Recibirá diariamente del personal de la obra la solicitud, para entrega de herramienta.
- 15.- Diariamente vigilará que la herramienta, equipo y maquinaria entregados a los trabajadores le sean devueltos o, en su caso, se justifique la retención por mas tiempo.
- 16.- Enviará al almacén general, previo aviso a la oficina de compras, todos aquellos artículos que ya no vayan a ser utilizados en la obra.

17.- Para el control de existencias utilizará tarjetas auxiliares que manejará en la siguiente forma:

Clasificará las tarjetas de almacén en los siguientes grupos:

- a) Materiales de bodega civil.
- b) Materiales de bodega electromecánica.
- c) Materiales de patio.
- d) Madera.
- e) Herramienta.
- f) Maquinaria y equipo.

18.- Diariamente registrará las entradas en las tarjetas auxiliares con base de datos y cifras consignadas en las copias de las remisiones.

19.- Todos los días registrará las salidas de materiales de bodega de conformidad con lo siguiente:

- a) Agrupará, por clase de material los valores correspondientes a lo entregado en el día.
- b) Sumará las cantidades correspondientes a cada grupo.
- c) Descargará las tarjetas del almacén con las sumas obtenidas.

20.- Cada semana registrará las salidas de materiales de patio de conformidad con una copia del informe de estimación de consumo de dichos materiales y que entregará al residente.

21.- Controlará con base en las tarjetas auxiliares, que las existencias de materiales no sean inferiores a los mínimos establecidos.

Cuando la existencia obtenida en la tarjeta sea menor, al mínimo establecido, lo informará al residente para que formule la requisición respectiva.

22.- Registrará las salidas de madera, herramienta, equipo y maquinaria de conformidad con los datos y cifras consignados en las remisiones de devolución al almacén general y se las entregará al residente.

#### **G) OPERADORES DE VEHICULOS Y MAQUINARIA.**

Los encargados de la operación de vehículos y maquinaria, deberán cumplir con lo que se indica a continuación:

##### **FUNCIONES.**

UNICA) Bajo supervisión directa son responsables de la operación directa y eficiente, así como del mantenimiento menor y de todos los cargos que atañen a éstos para su buen funcionamiento.

#### **H) VELADOR.**

El velador deberá cumplir con lo que se indica a continuación:

##### **FUNCIONES.**

UNICA) Bajo supervisión directa es responsable de velar por la integridad de las instalaciones y la obra durante el tiempo que la misma permanezca cerrada, en épocas normales y en días festivos.

#### **I) AYUDANTE DEL VELADOR.**

El ayudante del velador deberá realizar lo que a continuación se indica:

##### **FUNCIONES**

UNICA) Bajo supervisión directa por parte del velador, deberá realizar todas las actividades inherentes a éste mismas que ya han sido descritas anteriormente.

#### **J) VIGILANTE DE ACCESO A LA OBRA.**

El vigilante de acceso a la obra deberá cumplir con lo que se indica a continuación:

##### **FUNCIONES.**

UNICA) Es responsable de observar y verificar, en su caso, que las personas que tengan acceso a las instalaciones de la obra donde están realizando sus funciones, sean trabajadores de la misma y que además, tengan autorización

para poder entrar en las horas en que el velador esta en turno de vigilancia. Por ningún motivo, podrá permitir la entrada a personal que, aún con autorización, le parezcan sospechosas. Podrá, en todo caso, realizar las consultas necesarias, tener listas que se le proporcionarán con suficiente anticipación describiendo no solamente los trabajos que puedan realizarse durante el turno de vigilancia que realiza, sino tener los nombres de las personas que habrán de realizar esos trabajos, quienes deberán identificarse plena y satisfactoriamente. Proporcionará a todas las personas que tengan acceso a la obra gafetes de identificación.

K) AYUDANTE ALMACEN DE OBRA.

El ayudante del encargado del almacén de obra deberá realizar todas las actividades inherentes a éste, mismas que ya han quedado descritas anteriormente.

**CAPITULO III    PARAMETROS GENERALES DE OBRA**



### CAPITULO III PARAMETROS GENERALES DE OBRA.

#### 3.1 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE COSTO INDIRECTO DE LA EMPRESA.

Habiéndose formulado los organigramas para administración central y administración de obra para una empresa constructora mediana y contando con una descripción de todas y cada una de las áreas que la integran, es posible evaluar, como ya se dijo, la carga económica por departamento u oficina en función de la renta prorrateada que corresponda según la superficie que ocupe, de los muebles, equipos y enseres de oficina que requiera incluyendo las respectivas depreciaciones, el importe aproximado por uso de papelería y sus desperdicios, así como el importe de los honorarios que debe percibir el encargado o responsable de ese departamento u oficina en relación a las funciones y responsabilidades inherentes al puesto que debe desempeñar, para lo cual se deben realizar los contratos de trabajo debidamente soportados para que se cumplan con la relación laboral justa entre las partes que intervienen en ellos.

A continuación se presentan las tablas para cálculo del costo indirecto de administración de oficina central y de administración de obra.

**TABLA DE CALCULO DE COSTO INDIRECTO DE ADMINISTRACION DE OFICINA**

**CENTRAL**

**SALARIOS** Monto de obra estimado en un año para empresa constructora mediana:

**ENERO 1996.** \$ 19,350,000.00

<b>No.</b>	<b>PUESTO</b>	<b>COSTO MENSUAL</b>	<b>COSTO ANUAL</b>
1	Gerente general.	\$ 8,000.00	\$ 96,000.00
2	Asesoría fiscal.	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
2	Asesoría legal.	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
2	Asesoría laboral.	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
3	Secretaria Gerencia general	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
4	Relaciones públicas.	Nota: De acuerdo con el contrato suscrito con el gerente general esta área queda bajo su responsabilidad.	
5	Recepcionista.	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
6	Jefe del Depto. Técnico.	\$ 7,000.00	\$ 84,000.00
7	Secretaria Depto. Técnico	\$ 900.00	\$ 10,800.00
8	Jefe Depto. Administrativo	\$ 7,000.00	\$ 84,000.00
9	Secretaria del Depto. Administrativo.	\$ 900.00	\$ 10,800.00
10	Jefe del Depto. de Obras.	Nota: Esta área queda bajo la responsabilidad del Jefe del Depto. Técnico.	
11	Secretaria del Depto. de Obras.	Nota: Idem al anterior.	
12	Jefe de la Oficina de Proyectos.	Nota: Para este caso se considera que esta área se contrata fuera de la empresa.	
12	Auxiliar Ofna. de Proyectos.	Nota: Idem al anterior.	
13	Jefe de la Oficina de Costos	\$ 5,000.00	\$ 60,000.00

No.	PUESTO	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
13	Auxiliar de la Oficina de Costos.	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
14	Jefe de la Oficina de Programación.	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
14	Auxiliar de la Oficina de Programación.	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
15	Dibujante (2) \$2,000.00 c/u	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00
16	Jefe de Depto. de Compras.	\$ 3,000.00	\$36,000.00
17	Almacenista general.	\$ 900.00	\$10,800.00
18	Auxiliar del Depto. de Compras.	\$1,200.00	\$14,400.00
20	Jefe del Depto. de Contabilidad.	\$4,000.00	\$48,000.00
21	Auxiliar del Depto. de Contabilidad.	\$1,500.00	\$18,000.00
22	Jefe de Depto. de Personal	Nota: Esta área queda bajo la responsabilidad del Jefe del Depto. Administrativo.	
22	Auxiliar del Depto. de Personal.	Idem al anterior.	
23	Operador de vehículo.	\$ 1,000.00	\$ 12,000.00
24	Velador almacén general.	\$ 800.00	\$ 9,600.00
25	Mensajero	\$ 800.00	\$ 9,600.00
26	Personal de limpieza.	\$ 800.00	\$ 9,600.00

**TOTAL DE SALARIOS = \$ 711,600.00**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 711,600.00}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

**PORCENTAJE = 3.6775 %**

**PRESTACIONES Y GRATIFICACIONES.**

CLASIFICACION	IMPORTE
Seguro Social (Incluye IV CM y EMRTG.)	\$ 112,610.18
INFONAVIT	\$ 33,553.03
Capacitación	Nota: Es un cargo adicional
Cuota patronal	\$ 22,339.30
Aguinaldos	\$ 27,763.35
Primas vacacionales	\$ 2,776.33
Impuestos sobre nómina	\$ 13,512.00
Sistema de ahorro para el retiro (SAR.)	\$ 14,121.87

**TOTAL DE PRESTACIONES Y GRATIFICACIONES = \$ 226,676.06**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 226,676.06}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

**PORCENTAJE = 1.1714%**

### DEPRECIACIONES, RENTAS Y MANTENIMIENTOS.

<u>CLASIFICACION</u>	<u>IMPORTE MENSUAL</u>	<u>IMPORTE ANUAL</u>
Renta de Oficinas generales.	\$ 3,150.00	\$ 37,800.00
Renta de almacén general.	\$ 1,290.00	\$ 15,480.00
Energía eléctrica.	\$ 1,152.58	\$ 13, 830.96
Teléfono (5 líneas).	\$ 1,859.00	\$ 22,308.00
Depreciación de mobiliario de Oficina y Enseres.		\$ 20,520.00
Depreciación de Equipos de Obra.	Nota: esta depreciación se absorbe, para este caso, en el cálculo del Costo Directo Horario de cada Máquina.	
Depreciación de vehículos (camioneta pick-up).		\$ 18,590.00
Amortización de instalación de oficinas.		\$ 5,260.00
Amortización de instalación de almacén General.		\$ 18,750.00
Combustibles y lubricantes de vehículos.		\$ 15, 861.60
Servicio de mantenimiento de Equipos de Oficina.		\$ 1,800.00
Servicio de mantenimiento de vehículos.		\$ 4,800.00

TOTAL DE DEPRECIACION, RENTAS Y MANTENIMIENTO                    \$ 175,000.56

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 175,000.56}{\$19,350,000.00} \times 100$$

PORCENTAJE = 0.9044%

### GASTOS DE OFICINA.

<u>CLASIFICACION</u>	<u>IMPORTE MENSUAL</u>	<u>IMPORTE ANUAL.</u>
Papelería y útiles de escritorio.	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Copias Xerográficas.	\$ 500.00	\$ 6,000.00
Copias Fotostáticas.	\$ 200.00	\$ 2,400.00
Copias Heliográficas.	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Material de limpieza.	\$ 240.00	\$ 2,880.00
Pasajes.	\$ 500.00	\$ 6,000.00
Correo.	\$ 250.00	\$ 3,000.00
Teléfono o fax.	\$ 320.00	\$ 3,840.00

TOTAL DE GASTOS DE OFICINA = \$ 72,120.00/año

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 72,120.00}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{0.3727\%}$$

SEGUROS, SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES.

CLASIFICACION	IMPORTE
Seguro contra incendio de arrendatario (cobertura adicional).	\$ 355.70
Seguro contra incendio de contenidos.	\$ 431.55
Seguro para terremotos en contenidos.	\$ 152.50
Seguros contra robo en oficinas centrales.	\$ 1,934.20
Seguro contra robo en almacén general.	\$ 1,475.65
Seguro de camioneta pick-up.	\$ 5,770.45
Afiliación a la C.N.I.C.	\$ 21,500.00
Suscripción a la revista "Construcción y Tecnología".	\$ 400.00
Suscripción a la revista "Colegio de Ingenieros".	\$ 230.00
Suscripción a la revista "Colegio de Arquitectos".	\$ 400.00
Suscripción a la revista "C.N.I.C."	\$ 200.00
Cuota de inscripción Colegio de Ingenieros. (2 Ingenieros, \$ 1,000.00 c/u).	\$ 2,000.00
Cuota de inscripción Colegio de Arquitectos. (2 Arq.)	\$ 200.00

TOTAL DE SEGUROS, SUSCRIPCIONES Y AFILIACIONES = \$ 35,050.05

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 35,050.05}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{0.1811\%}$$

PROMOCIONES Y CONCURSOS.

<u>CLASIFICACION</u>	<u>IMPORTE MENSUAL.</u>	<u>IMPORTE ANUAL.</u>
Gastos de concursos y proyectos.	\$ 6,000.00	\$ 72,000.00
Obsequios a clientes.		\$ 10,000.00
Atención a clientes.	\$ 1,200.00	\$ 14,400.00
Gastos de representación.	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Gastos relativos a proyectos no realizados.	\$ 1,500.00	\$ 18,000.00
Sindicatos.	\$ 2,000.00	\$ 24,000.00
Gratificaciones.	\$ 4,000.00	\$ 48,000.00

TOTAL DE PROMOCIONES Y CONCURSOS = \$ 216,400.00

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 216,400.00}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{1.1183\%}$$

# ESTUDIO DE SALARIOS ADMINISTRACIÓN CENTRAL

## CLASE I

DESCRIPCIÓN	SALARIO BASE DIARIO (A)	PERCEPCION ANUAL (B)	PRIMA VACACIONAL (C)	GRATIFICACION ANUAL (D)	PERCEPCION TOTAL (E)	LIMITE DE COINCIDENCIA (F)	VALOR EXCELENTE (G)	BASE DE COINCIDENCIA (H)	PERCEPCION ANUAL (I)	VALOR EXCELENTE (J)	BASE DE COINCIDENCIA (K)	LIMITE DE COINCIDENCIA (L)	VALOR EXCELENTE (M)	BASE DE COINCIDENCIA (N)	LIMITE DE COINCIDENCIA (O)	VALOR EXCELENTE (P)	BASE DE COINCIDENCIA (Q)	VALOR EXCELENTE (R)	SALARIO INGRESADO (S)	SALARIO REAL (T)	
																					INVALIDEZ VEZES (U)
GERENTE GENERAL	263.01	96,000.00	394.52	3,945.15	100,389.67	80,285.00	80,285.00	4,776.96	200,712.50	100,389.67	10,328.51	200,712.50	100,389.67	2,006.79	80,285.00	40,742.50	40,742.50	407.84	1,550.7		
SECRETARIA DE LA OFICINA GENERAL	49.31	18,090.00	73.97	739.65	18,813.62	18,813.62	1,199.41	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27		
RECEPCIONISTA	32.87	11,998.00	49.31	493.05	12,540.36	12,540.36	746.15	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81		
1. DEL DEPTO. TECNICO	290.13	83,997.00	345.20	3,451.95	87,794.15	80,285.00	4,776.96	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88		
SECRETARIA DEL DEPTO. TECNICO	79.59	10,800.00	44.39	443.65	11,288.24	11,288.24	671.65	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76		
1. DEL DEPTO. ADMINISTRATIVO	230.13	83,997.00	345.20	3,451.95	87,794.15	80,285.00	4,776.96	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88	9,097.13	87,794.15	17,555.88		
SECRETARIA DEL DEPTO. ADMINISTRATIVO	79.59	10,800.00	44.39	443.65	11,288.24	11,288.24	671.65	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76		
1. DEL DEPTO. DE OBRAS	NOTA: Este tipo queda bajo responsabilidad del Jefe del Departamento Técnico																				
SECRETARIO DEL DEPTO. DE OBRAS	NOTA: Este tipo queda bajo responsabilidad de la Secretaría del Departamento Técnico																				
1. DE LA OFICINA DE PROYECTOS	NOTA: Para este caso se consideran que este tipo se considera fuera de la Empresa																				
AUX. OFICINA DE PROYECTOS	NOTA: Para este caso se consideran que este tipo se considera fuera de la Empresa																				
JEFES DE LA OFICINA DE CONTOS	164.38	40,000.00	246.57	2,465.70	62,712.27	62,712.27	3,731.38	6,455.32	62,712.27	1,254.25	6,455.32	62,712.27	1,254.25	6,455.32	62,712.27	1,254.25	6,455.32	62,712.27	1,254.25		
AUXILIAR OFICINA DE CONTOS	98.63	36,000.00	147.95	1,479.45	37,627.40	37,627.40	2,238.83	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55		
1. DE LA OFICINA DE PROY.	82.19	30,000.00	123.29	1,232.85	31,356.14	31,356.14	1,865.89	3,227.66	31,356.14	627.12	3,227.66	31,356.14	627.12	3,227.66	31,356.14	627.12	3,227.66	31,356.14	627.12		
AUXILIAR DE LA OFICINA DE PROY.	49.31	18,000.00	73.97	739.65	18,813.62	18,813.62	1,199.41	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27		
ORDINANTE	65.75	24,000.00	98.63	986.35	25,084.88	25,084.88	1,492.55	2,582.12	25,084.88	501.70	2,582.12	25,084.88	501.70	2,582.12	25,084.88	501.70	2,582.12	25,084.88	501.70		
1. DEL DEPTO. DE COMPRAS	98.63	36,000.00	147.95	1,479.45	37,627.40	37,627.40	2,238.83	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55	3,873.20	37,627.40	752.55		
AUX. DEL DEPTO. DE COMPRAS	39.45	14,400.00	59.18	591.75	15,050.93	15,050.93	895.53	1,549.28	15,050.93	301.02	1,549.28	15,050.93	301.02	1,549.28	15,050.93	301.02	1,549.28	15,050.93	301.02		
AUXILIAR GENERAL	29.59	10,800.00	44.39	443.65	11,288.24	11,288.24	671.65	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76	1,161.86	11,288.24	225.76		
1. DEL DEPTO. DE CONTABILIDAD	131.50	48,000.00	197.75	1,977.50	50,189.75	50,189.75	2,985.10	5,184.25	50,189.75	1,003.43	5,184.25	50,189.75	1,003.43	5,184.25	50,189.75	1,003.43	5,184.25	50,189.75	1,003.43		
AUX. DEPTO. DE CONTABILIDAD	49.31	18,000.00	73.97	739.65	18,813.62	18,813.62	1,199.41	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27	1,996.59	18,813.62	376.27		
1. DEL DEPTO. DE PERSONAL	NOTA: Este tipo queda bajo responsabilidad del Jefe del Departamento Administrativo																				
GERENTE DE VENTAS	32.87	12,000.00	49.31	493.05	12,540.36	12,540.36	746.27	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81	1,290.85	12,540.36	250.81		
GERENTE DE ALMACEN GENERAL	26.30	9,600.00	39.45	394.50	10,033.95	10,033.95	597.02	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68		
ALMACENERO	26.30	9,600.00	39.45	394.50	10,033.95	10,033.95	597.02	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68		
PER. UNIDA	26.30	9,600.00	39.45	394.50	10,033.95	10,033.95	597.02	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68	1,032.85	10,033.95	200.68		
TOTAL IMPUESTO INCA																					39,928.10
TOTAL IMPUESTO FINIS																					77,827.08
TOTAL IMPUESTO SIA																					14,127.87
TOTAL IMPUESTO INDEVALVI																					33,553.03

Suma de Primeros Vencimientos y Aguinaldo con valores correspondientes en la tabla de Costos Indirectos de Oficina Central

Importe de Primeros Vencimientos y Aguinaldo

Valor Comprobado en la tabla de Costos Indirectos de Oficina Central

Valor Comprobado en la tabla de Costos Indirectos de Oficina Central

Valor Comprobado en la tabla de Costos Indirectos de Oficina Central

Valor Comprobado en la tabla de Costos Indirectos de Oficina Central

TABLA I  
10 VECES EL SALARIO MINIMO DEL D.F.

PERIODO	DIAS TRABAJADOS (A)	SALARIO MINIMO (B)	10 VECES S.M. (C)	LIMITE DE COINCIDENCIA PARA INCA (D)
1º DIC-31 MAR/96	90.00	20.15	201.50	18,135.00
1º ABR-31 DIC/96	275.00	22.60	226.00	42,150.00
	365.00			80,285.00

TABLA II  
25 VECES EL SALARIO MINIMO DEL D.F.

PERIODO	DIAS TRABAJADOS (A)	SALARIO MINIMO (B)	25 VECES S.M. (C)	LIMITE DE COINCIDENCIA PARA ENTREG. SIA (D)
1º DIC-31 MAR/96	90.00	20.15	503.75	45,337.50
1º ABR-31 DIC/96	275.00	22.60	565.00	155,375.00
	365.00			200,712.50

TABLA III  
10 VECES EL SALARIO MINIMO DEL D.F.

PERIODO	DIAS TRABAJADOS (A)	SALARIO MINIMO (B)	10 VECES S.M. (C)	LIMITE DE COINCIDENCIA PARA INDEVALVI (D)
1º DIC-31 MAR/96	90.00	20.15	201.50	18,135.00
1º ABR-31 DIC/96	275.00	22.60	226.00	42,150.00
	365.00			80,285.00

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
CAMPOS "CALABAZA"  
INGENIERIA CIVIL  
"ELABORACION Y OPTIMIZACION PRACTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PUBLICA."  
VILLAMERLA PARRAGA MARCO ANTONIO

Importe total de gastos de administración central al año =  $\$ 1,436,846.69$

Porcentaje total de gastos de administración central al año =  $7.4255\%$

En la tabla de estudios de salarios que se presenta, aparecen algunos conceptos que son consignados en la tabla de cálculo de Costo Indirecto de Oficina Central.

Al respecto y en relación con el rubro de prestaciones y gratificaciones, de conformidad con el estudio de salarios se tienen los siguientes datos:

Para el seguro social en lo referente al impuesto de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte, el importe determinado es como sigue:

IMPUESTO IVCM =  $\$ 39,928.10$

El impuesto por concepto de Enfermedad, Maternidad, Riesgos de Trabajo (clase I - Oficina Central) y Guardería se tiene:

IMPUESTO EMRTG =  $\$ 72,682.08$

$$\begin{aligned} \therefore \text{SEGURO SOCIAL} &= \text{IVCM} + \text{EMRTG} \\ &= \$ 39,928.10 + \$ 72,682.08 \\ &= \underline{\$ 112,610.18} \end{aligned}$$

En lo referente al seguro de ahorro para el retiro (SAR), se tiene:

IMPUESTO DEL SAR =  $\$ 14,121.87$

La aportación al INFONAVIT queda como sigue:

INFONAVIT =  $\$ 33,553.03$

Por concepto de aguinaldos, de conformidad con la tabla de estudios de salarios:



Gratificación anual y/o Aguinaldos = \$ 27,763.35

Quedando las Primas vacacionales en la siguiente forma:

Primas vacacionales = \$ 2,776.33

En el reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de riesgos de trabajo, en su artículo 13 se clasifican las empresas conforme al catálogo de actividades en el grupo, fracción y clase con el que contenga mayor similitud a las actividades que realicen y en el que aparece la clase de riesgo que en cada caso le corresponde.

De acuerdo a lo anterior la construcción de edificaciones y de obras de ingeniería civil están consideradas con el grupo 41, fracción 411, clase V, que de conformidad con el Capítulo III del reglamento mencionado en el artículo 79 se determinan los grados de riesgo mínimo, medio y máximo, así como las primas correspondientes.

Al momento de dar de alta una construcción se deberá considerar el grado medio de riesgo de la clase V, el cual corresponderá al 7.58875% sobre el salario integrado o el límite de cotización en su caso, para pago del impuesto de Enfermedad, Maternidad, Riesgos de Trabajo y Guardería.

Este, porcentaje puede variar desde un 5.14250% que es el mínimo de la clase V, hasta el 10.03500% que es el máximo de la misma clase V. Ello dependerá del número de accidentes que se presenten durante la realización de la obra.

En el primer trimestre el pago de este impuesto que se haga al IMSS se calculará al 7.58875 % que corresponde al grado medio de riesgo.

Si durante el desarrollo de la obra no se presentara ningún accidente, el porcentaje de riesgo podrá ir disminuyendo de conformidad con la decisión del consejo técnico del IMSS al respecto.

En caso contrario, de haber accidentes en la obra durante su realización, el porcentaje de grado de riesgo podrá aumentar de acuerdo con los criterios que determine el propio técnico antes citado.

El consejo técnico, toma la decisión a lo expuesto en base al índice de frecuencia (IF) y al índice de gravedad (IG) ponderado al millón de afiliados con el objeto de hacer más fácil su lectura y aplicación. Esto está perfectamente definido en el artículo 22 del Capítulo III del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo del seguro de la ley del seguro social publicada en el diario de la federación con fecha 12 de marzo de 1973 y conforme a las reformas a dicha ley publicadas en el diario oficial del 27 de diciembre de 1990.

Dado que estamos determinando el grado de riesgo para el personal administrativo de la Oficina Central de una Empresa Constructora, es obvio que dicho personal no tiene el grado de riesgo que pudiera corresponder al 7.58875%, ya que normalmente está desempeñando sus labores cotidianas en las oficinas centrales de la empresa y no en la obra u obras que se estén construyendo contractualmente. Eventualmente podrán acudir a la obra algunos funcionarios de la empresa con el fin de verificar el avance de la misma para celebrar juntas y acuerdos con quienes en ella participen y para en todo caso, dictar órdenes para que los trabajos se ejecuten correctamente.

Pero todo ello es eventual y, en consecuencia, no procede aplicar para este personal el 7.58875% de grado de riesgo.

Para el caso que nos ocupa y que se refiere al personal administrativo de la Oficina Central de una Empresa Constructora, la ley del seguro social determina el grado de riesgo correspondiente, el cual queda enmarcado en el grupo 84, fracción 841, clase I que se refiere a servicios profesionales y técnicos o bien en el grupo 93, fracción 931, clase I referido a agrupaciones mercantiles, profesionales, cívicas, políticas, laborales y religiosas, todo ello con un grado de riesgo medio del 0.54355% siendo el grado mínimo de riesgo el 0.34785% y el grado máximo de riesgo equivalente a 0.73925%.

Para nuestros efectos se tomó el 0.54355% que corresponde al grado medio de riesgo y en el caso de existir alguno o varios accidentes de trabajo, será el consejo técnico del

IMSS quien determine el porcentaje de riesgo a aplicarse dentro de los límites antes mencionados.

Por otra parte se tiene que el salario integrado, también conocido como total devengado o devengado total, equivale a lo siguiente:

Salario Integrado = Importe total + Prima Vacacional + Aguinaldo  
de Honorarios y Sueldos

Por lo tanto en el estudio de salarios que se presenta aparecen los datos correspondientes que permiten determinar el salario integrado a saber.

Del estudio de salarios se tiene:

*Importe total de Honorarios y Sueldos	
(Percepción Anual)	= \$ 675,600.00
Suma de Primas Vacacionales	= \$ 2,776.33
Suma de Aguinaldos	= \$ 27,763.35
Salario Integrado	= \$ <u>706,139.68</u>

\* \$ 711,600.00 - \$ 36,000.00 = \$ 675,600.00

Asesoría Fiscal – Legal – Laboral = \$ 36,000.00

#### IMPUESTO SOBRE LA NOMINA.

Nota: De conformidad con las modificaciones a la ley, el impuesto del 2% sobre la nómina debe calcularse sobre el importe total de Honorarios y Sueldos (la nómina propiamente), todo ello para el D. F. y área metropolitana.

En algunos estados de la República Mexicana se aplica solamente el 1% y en otros no hay nada.

Las Oficinas Centrales están localizadas en el D.F., por lo tanto :

Impuesto sobre la nómina = 2% x Importe total de Honorarios y Sueldos.

Impuesto sobre la nómina = 0.02 x \$ 675,600.00

Impuesto sobre la nómina = \$ 13,512.00

### IMPUESTO SOBRE LA CUOTA PATRONAL

De los artículos 177 y 114 de la ley del seguro social, se tiene:

#### ARTICULO 177

A = Cuota patronal x base de cotización (10 veces el salario mínimo para el D.F.)

$$A = 5.95\% \times \$ 80,285.00$$

$$A = 0.0595 \times \$80,285.00$$

$$A = \$ 4,776.96$$

#### ARTICULO 114

B = Cuota patronal x base de cotización (25 veces el salario mínimo para el D.F.)

$$B = 8.75\% \times \$ 200,712.50$$

$$B = 0.0875 \times \$ 200,712.50$$

$$B = \$ \underline{17,562.34}$$

Por lo tanto:

$$\text{Impuesto sobre la cuota patronal} = A + B$$

$$\text{Impuesto sobre la cuota patronal} = \$ 4,776.96 + \$ 17,562.34$$

$$\text{Impuesto sobre la cuota patronal} = \$ \underline{22,339.30}$$

### DEPRECIACION DE MOBILIARIO DE OFICINAS Y ENSERES.

El importe total del mobiliario y enseres de oficina, según facturas de compra, es del orden de \$ 205,200.00.

De conformidad con el artículo 44 de la ley del impuesto, sobre la renta referido, a los porcentajes máximos autorizados, tratándose de activos fijos (mobiliario y equipo de oficina) por tipo de bien, en su fracción III establece que la depreciación para mobiliario y equipo de oficina es del 10% anual.

Por lo tanto:

$$\$ 205,200 \times 10\% = \$ 20,520.00/\text{año.}$$

### DEPRECIACION DE VEHICULOS.

El artículo 45, fracción X, de la ley del impuesto sobre la renta establece una depreciación anual del orden del 25% para la industria de la construcción incluyendo automóviles, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

El vehículo de la empresa es una camioneta pick-up modelo 1995 con un costo de \$ 74,360.00.

$$\begin{aligned}\text{Costo de depreciación / año} &= \$ 74,360.00 \\ &= \$ 74,360.00 \times 25\% \\ &= \$ 74,360.00 \times 0.25 \\ &= \$ \underline{18,590.00/\text{año}}\end{aligned}$$

### AMORTIZACION DE INSTALACIONES DE OFICINAS

En el artículo 43, fracción I, de la ley del impuesto sobre la renta, establece un porcentaje al 5% anual para amortizar la inversión realizada en la instalación de las oficinas de la empresa. El costo por concepto de instalación y acondicionamiento de oficinas es de:

\$ 105, 200.00 (costo obtenido por información al respecto).

$$\begin{aligned}\text{Importe de Amortización Anual} &= \$ 105,200.00 \times 5\% \\ \text{Importe de Amortización Anual} &= \$ 105,200.00 \times 0.05 \\ \text{Importe de Amortización Anual} &= \$ \underline{5,260.00 / \text{año}}\end{aligned}$$

### AMORTIZACION DE GASTOS DE ACONDICIONAMIENTO DE ALMACEN GENERAL.

Superficie construida de almacén general = 250 m<sup>2</sup> , (10m x 25m).

Tipo de construcción: Nave industrial.

El costo por m<sup>2</sup> construido para acondicionamiento del almacén general = \$ 1,500.00/m<sup>2</sup>

$$\text{Costo total} = \$ 1,500.00 \text{ m}^2 \times 250.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Costo total} = \$ \underline{375,000.00}$$

De conformidad con el artículo 44, fracción I, de la ley del impuesto sobre la renta, fija el 5% de amortización anual sobre el importe realizado en la rama de la construcción.

Importe de Amortización Anual = \$ 375,000.00 x 5%

Importe de Amortización Anual = \$ 375,000.00 x 0.05

Importe de Amortización Anual = \$ 18,750.00/año

### COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES DE VEHICULOS.

Vehículo = Camioneta pick-up marca Ford, modelo 1995.

Recorrido diario aproximado = 120 kms.

Rendimiento de gasolina = 6 kms/lt.

Gasto diario de gasolina = 120/6 = 20 lts.

Para este ejemplo se toman los precios de gasolina nova y aceite dorado multigrado (sin IVA) como se indica a continuación:

Precio gasolina nova =  $\frac{\$2.51}{1.15} = \$2.18$

Precio aceite multigrado =  $\frac{\$16.00}{1.15} = \$13.91$

Gasto diario de gasolina = 20 x \$2.18 = \$ 43.60

Se considera 1 litro de aceite lubricante al mes.

Precio del aceite lubricante multigrado = \$13.91/lt.

Gasto diario de aceite lubricante = \$13.91/30 días = \$ 0.46

Gasto diario de combustible y lubricante = \$ 43.60 + \$ 0.46 = \$ 44.06

Importe mensual de combustible y lubricante = \$ 44.06 x 30  
= \$ 1,321.80

Gasto anual de combustibles y lubricantes = \$ 1,321.80 x 12  
= \$ 15,861.60

## SEGUROS EN EL CASO DE OFICINAS CENTRALES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.

### SEGURO CONTRA INCENDIO.

Si el edificio donde se ubican las oficinas centrales es propio la cuota del seguro contra incendio se determinará en función de la cantidad que se pretenda asegurar, la cual contempla todos los daños que les ocurran al edificio en caso de incendio.

Se puede dar el caso que el edificio de la empresa constructora sea *propio*, pero que solamente ocupe 2 pisos para ubicar sus oficinas y el resto del inmueble sea rentado a otro tipo de negocios.

En este caso, además del seguro contra incendio que debe, contratar la empresa constructora para todo el edificio, tendrá que contratar un seguro de responsabilidad civil, el cual protege contra los daños que ocurran en las oficinas que tenga rentadas a otros negocios dentro de su propio edificio.

En caso que la empresa constructora no sea dueña del lugar que ocupan sus oficinas, es decir, es arrendataria de las mismas y ocurre un incendio en sus oficinas entonces deberá contratar 2 seguros a saber:

- a) Contra incendio de contenidos en sus oficinas fijando un monto a asegurar de dichos contenidos.
- b) Un seguro de responsabilidad civil de arrendatario que protege a la empresa constructora del propietario del inmueble, en caso de demanda por parte de éste, si el incendio se inicia en las oficinas de la propia empresa constructora y los daños que ocurran en otras oficinas del mismo inmueble por la misma causa señalada.

Esta cobertura no es aplicable a ningún incendio o explosión que provenga de caso fortuito, fuerza mayor o vicios de construcción.

Las cuotas aplicables son como sigue:

SEGURO CONTRA INCENDIO DE CONTENIDOS.

Suma Asegurada = \$ 205,200.00

(monto de inmuebles y enseres)

(Coberturas)

Incendio, rayo y explosión, extensión de cubierta para el D. F., techos de concreto:

Prima neta de seguro contra incendio de contenidos = \$ 381.55/año

Más derechos de póliza = \$ 50.00

TOTAL = \$ 381.55 + 50.00 = \$ 431.55 / año.

SEGURO CONTRA TERREMOTO EN CONTENIDOS.

Suma asegurada = \$ 205,200.00

Prima neta de seguro contra terremoto en contenidos = \$ 102.50/año

Más derechos de póliza = \$ 50.00

TOTAL = \$ 102.50 + \$ 50.00 = \$ 152.50/año

SEGURO DE ARRENDATARIO.

(Cobertura Adicional)

Prima neta de seguro de arrendatario = \$ 305.70/año

Más derecho de póliza = \$ 50.00

TOTAL = \$ 305.70 + \$ 50.00 = \$ 355.70/año

SEGURO CONTRA ROBO CON VIOLENCIA Y ASALTO EN OFICINA CENTRAL.

Suma asegurada = \$ 205,200.00

Prima neta del seguro contra robo con violencia y asalto en oficina central

= \$ 1,834.20/año

Mas derechos de póliza = \$ 100.00

TOTAL = \$1,834.20 + \$100.00 = \$ 1,934.20/año



## SEGURO CONTRA ROBO CON VIOLENCIA Y ASALTO EN ALMACEN CENTRAL.

Suma Asegurada = \$ 150,000.00

(Material electromecánico, material civil, material de patio).

Prima neta del seguro contra robo con violencia y asalto en almacén central =

\$ 1,375.65/año

Mas derechos de póliza = \$100.00

TOTAL = \$ 1,375.65 + \$100.00 = \$1,475.65/año

## DEDUCIBLES QUE SE APLICAN A LAS PRIMAS DE SEGUROS ANTES SEÑALADAS.

<u>POR CONCEPTO DE:</u>	<u>DEDUCIBLE</u>
* Incendio, rayo y explosión.	Sin Deducible.
* Huracán.	1% sobre la suma asegurada.
* Extensión de cubierta.	1% sobre la suma asegurada con máximo de 750 días de salario mínimo general vigente en el D.F.
* Terremoto y erupción volcánica por la zona "2"	2% de deducible con coaseguro del 20%.
* Responsabilidad civil: En inmuebles y actividades	10% sobre el monto de cada reclamación con un salario mínimo general vigente en el D.F.
* El arrendatario.	Sin Deducible.
* Robo con violencia y asalto	10% sobre la suma asegurada o 25% sobre la pérdida con mínimo de 40 días de salario mínimo general vigente en el D. F. al momento del siniestro.

#### Notas:

- Las primas anteriores cuentan con un descuento del 10% por estarse contratando tres ramas del seguro de daños (excepto terremoto). En caso de contratarse uno o dos ramas, no se aplicará dicho descuento.
- En ningún caso de primas de seguros o fianzas se considera el IVA. Este impuesto se aplica globalmente al momento de integrarse el precio unitario.
- En la determinación de las primas de seguro antes indicadas tomó parte primordial el asesor técnico en seguros, para lo cual se basó en las tablas y normas que rigen para el efecto de conformidad con lo que establece la comisión nacional bancaria y de seguros.
- Por lo mismo no se incluyen al detalle los procedimientos para obtener el importe de las primas, labor que debe estar a cargo del asesor en seguros a petición de parte del solicitante.

#### SEGURO DE VEHICULOS

El vehículo, objeto de asegurarse, es una camioneta pick-up marca Ford, modelo 1995, con valor aproximado de \$ 74,360.00.

La prima anual del seguro con cobertura (incluye robo total) es del orden de \$ 5, 770.45 y tiene un deducible del 5%.

De donde:

Prima de seguro de vehículos = \$ 5,770.45/año

Como estas primas están sujetas a variación conviene realizar los ajustes necesarios al momento de integrar este concepto al cálculo del costo indirecto correspondiente, recabando la información través de la compañía de seguros que se elija.

## CONTROL DEL COSTO INDIRECTO DE ADMINISTRACION DE OFICINA CENTRAL.

Habiendo calculado el costo indirecto de administración de oficina central, procede a determinar el porcentaje que representa dicho costo en función del monto de obra en un año y que para el ejemplo propuesto es de \$ 19,350,000.00.

De acuerdo con la tabla de cálculo de Costo Indirecto de Administración de Oficina Central se tiene:

CLASIFICACIÓN	IMPORTE TOTAL	Porcentaje de indirecto para administración de oficina central en función del monto de obra estimado al año: \$ 19,350,000.00
Honorarios y sueldos.	\$ 711,600.00	3.6775%
Prestaciones y gratificaciones.	\$ 226,676.06	1.1714%
Depreciaciones, rentas y mantenimiento.	\$ 175,000.56	0.9044%
Seguros, suscripciones y afiliaciones.	\$ 35,050.05	0.1811%
Gastos de oficina.	\$ 72,120.00	0.3727%
Promociones y concursos	\$ 216,400.00	1.1183%
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 1,436,846.67</b>	<b>7.4255%</b>

**TABLA DE CALCULO DE COSTO INDIRECTO DE ADMINISTRACION DE OBRA.**

Honorarios y Sueldos. Costo directo: \$ 4,776,200.00  
 Enero 1996. Ubicación: D.F.  
 Distancia : Local  
 Duración : 10 meses.

CLASIFICACION	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE
10. Gerente de obra.	+\$ 1,430.00	12	\$ 17,160.00
11. Secretaria de la Gerencia de Obras.	Nota: Sus honorarios quedan considerados en administración central.		
A ) Topógrafo.	Nota: esta área queda dentro de la responsabilidad del residente.		
A) Ayudante del Topógrafo.	Nota: Idem al anterior.		
C) Residente de Obra local	\$ 2,500.00	11	\$ 27,500.00
D) Administrador de Obra local.	\$ 2,000.00	11	\$ 22,000.00
E) Ayudante de Residencia de Obra local.	\$ 1,750.00	10	\$ 17,500.00
F) Almacenista de Obra local.	\$ 1,500.00	10.5	\$ 15,750.00
F) Ayudante del Almacenista	\$ 1,200.00	10	\$ 12,000.00
G) Operador de vehículo Obra local.	\$ 1,200.00	10.5	\$ 12,600.00
H) Velador	\$ 1,000.00	11.5	\$ 11,500.00
I) Vigilante de acceso a la Obra.	\$ 1,000.00	10	\$ 10,000.00

**TOTAL DE HONORARIOS Y SUELDOS = \$146,010.00**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$146,010.00}{\$4,776,200.00} \times 100$$

**PORCENTAJE = 3.057%**

+ Los honorarios del gerente de obra representan un complemento de los que recibe en oficina central.

**GASTOS DE OFICINA**

CLASIFICACION:	IMPORTE
Papelería y útiles de escritorio.	\$ 2,500.00
Copias xerográficas.	\$ 1,000.00
Copias heliográficas.	\$ 2,000.00
Material para limpieza.	\$ 500.00
Pasajes.	\$ 300.00
Comidas al personal obrero en días de colado.	No se considera.
Café y refrescos para el personal de residencia.	\$ 2,200.00
Botiquín de emergencia completo.	\$1,500.00
Fotografías.	\$1,500.00
Gafetes de identificación.	\$ 359.80
Gastos de representación.	\$2,000.00
Comida 3 de mayo.	\$4,630.00
Limpieza permanente de la Obra.	Se incluye en el costo directo.

**TOTAL DE GASTOS DE OFICINA = \$ 18,489.80**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$18,489.80}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

PORCENTAJE = 0.3871%

**FLETES**

CLASIFICACION:	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE
Transporte de mobiliario y enseres de la Empresa.	Nota: Este servicio lo hace el vehículo de la Empresa.		
Transporte de equipo y de construcción	\$ 194.00	10	\$ 1,940.00
Transporte de maquinaria.	\$ 164.86	10	\$ 1,648.60
Transporte de personal a la Obra.	Nota: Este servicio lo hace el vehículo de la Empresa.		

**TOTAL DE FLETES \$ 3,588.60**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 3,588.60}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{0.0751\%}$$

DEPRECIACIONES, RENTAS Y MANTENIMIENTOS.

CLASIFICACION	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE
Renta de oficina.	Nota: Se amortiza en obras provisionales.		
Renta de almacén.	Nota: Se amortiza en obras provisionales.		
Energía eléctrica	.\$ 171.60	10	\$ 1,716.00
Teléfonos.	\$ 97.10	10	\$ 976.00
Depreciación de mobiliario de oficinas y enseres.	\$ 386.10	10	\$ 3,861.00
Depreciación de maquinaria y equipo de obra	Nota: Se incluye en los análisis de Costos Directos Horarios de Maquinaria y Equipo.		
Depreciación de vehículos.	\$ 782.50	10	\$ 7,825.00
Combustibles y lubricantes de vehículos.	\$ 63.53	10	\$ 635.30
Servicio de mantenimiento de vehículos.	\$ 171.00	10	\$1,710.00
Servicio de mantenimiento de equipo de oficina.	\$ 17.50	10	\$ 175.00
Servicio de mantenimiento de maquinaria y equipos de obra.	Nota: Se incluye en los análisis de Costos Directos Horarios de Maquinaria y Equipo.		
Ventiladores.	Nota: En esta obra no se requieren.		
Calefactores.	Nota: En esta obra no se requieren.		
Walkie talkies.	Nota: En esta obra no se requieren.		

TOTAL DE DEPRECIACIONES, RENTAS Y MANTENIMIENTO = \$ 16,898.30

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 16,898.30}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{0.3538\%}$$

OBRAS PROVISIONALES.

CLASIFICACION:	COSTO MENSUAL	MESES	IMPORTE
Oficinas de residencia.	\$ 800.00	10	\$ 8,000.00
Almacenes.	\$ 700.00	10	\$ 7,000.00
Cercas perimetrales	Nota: No se requieren para esta obra		
Sanitarios (2) sanimex (incluye mantenimiento).	\$ 385.00	10	\$ 3,850.00
Fosas sépticas (incluye instalación.)	\$ 658.50	10	\$ 6,585.00
Caminos de acceso.	Nota: No los hay en esta obra.		
Tanques de depósito de agua (incluye tuberías y accesorios).	\$ 378.77	10	\$ 3,787.70
Letreros alusivos a la obra.	\$ 65.36	10	\$ 653.61
Extintores.	\$ 69.50	10	\$ 695.00
Campamentos y dormitorios	Nota: No se requieren para esta obra		

TOTAL DE OBRAS PROVISIONALES      \$ 30,571.31

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 30,571.31}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

PORCENTAJE = 0.6401%

SEGUROS Y FIANZAS.

CLASIFICACION	IMPORTE
Fianza de anticipo.	\$ 20,117.35
Fianza de cumplimiento y buena calidad.	\$ 7,772.45
Paquete del seguro de Obra civil.	\$ 13,308.49

TOTAL DE SEGUROS Y FIANZAS = \$ 41,198.29

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 41,198.29}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \underline{0.8626\%}$$

**PRESTACIONES Y GRATIFICACIONES.**

<u>CLASIFICACION</u>	<u>IMPORTE</u>
INFONAVIT.	\$ 7,667.42
Intereses por financiamiento.	Nota: No se considera en este estudio, se incluye en el costo de financiamiento.
Aguinaldos.	\$ 6,671.25
Prima vacacional.	\$ 667.12
IMSS (IVCM + EMRTG)	\$ 35,712.92
SAR	\$ 3,066.97

**TOTAL DE PRESTACIONES Y GRATIFICACIONES = \$ 53,785.68**

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 53,785.68}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

$$\text{PORCENTAJE} = \$ \underline{1.1261\%}$$

**IMPUESTOS.**

<u>CLASIFICACION</u>	<u>IMPORTE</u>
Impuestos sobre la renta.	\$ 71,078.21
Impuestos estatales.	No existen.
Impuestos municipales.	No existen.
Participaciones de utilidades a los trabajadores.	\$ 20,905.36
Impuesto sobre la nómina.	\$ 31,577.40
Impuesto sobre dividendos.	\$ 87,667.46
Cuota patronal.	\$ 18,164.41



TOTAL DE IMPUESTOS = \$ 229,392.84

$$\text{PORCENTAJE} = \frac{\$ 229,392.84}{\$ 4,776,200.00} \times 100$$

PORCENTAJE = 4.8028%

# ESTUDIO DE SALARIOS ADMINISTRACIÓN Y PERIODO DE OBRA AJUSTADO A LA DURACIÓN Y PERIODO DE LA OBRA

### CLASE V

DESCRIPCIÓN	SALARIO BASE DIARIO (A)	PERCEPCIÓN DEL PERIODO VACACIONAL (B)	PRIMA VACACIONAL (C)	GRATIFICACIÓN DEL PERIODO (D)	INGRESOS TOTALES (E)	LÍMITE DE CONTINUACIÓN (F)	VALOR EXCELENTE (G)	BASE DE CONTINUACIÓN (H)	INGRESOS TOTALES (I)	VALOR EXCELENTE (J)	BASE DE CONTINUACIÓN (K)	LÍMITE DE CONTINUACIÓN (L)	VALOR EXCELENTE (M)	BASE DE CONTINUACIÓN (N)	LÍMITE DE CONTINUACIÓN (O)	VALOR EXCELENTE (P)	BASE DE CONTINUACIÓN (Q)	LÍMITE DE CONTINUACIÓN (R)	SALARIO REAL INGRESOS (S)	FACTOR REAL (T)
GERENTE DE OBRA	46.88	17.160.00	70.32	703.20	17.933.52	65.730.32	1.067.04	364.375.80	17.933.52	358.67	65.730.32	896.68	78.18	1.667.7						
RESIDENTE DE OBRA	81.84	27.500.00	122.76	1.227.60	28.850.36	80.011.39	1.716.40	509.279	28.850.36	577.01	80.011.39	1.442.52	137.77	1.683.6						
ADMINISTRADOR DE OBRA	65.47	22.000.00	98.27	982.55	23.080.26	60.011.39	1.373.27	400.163	23.080.26	461.61	60.011.39	1.154.01	101.22	1.683.6						
AYTE RESIDENTE DE OBRA	52.37	17.500.00	80.06	800.55	18.446.61	54.549.81	1.097.57	319.841	18.446.61	368.93	54.549.81	927.33	96.97	1.689.7						
ALMACENISTA	49.06	15.750.00	73.59	735.90	16.559.49	54.931.96	985.29	2.871.21	16.559.49	331.19	54.931.96	827.97	83.36	1.689.7						
AYUDANTE DE ALMACEN	39.34	12.000.00	59.20	592.00	12.649.11	54.549.81	752.62	2.193.20	12.649.11	252.98	54.549.81	632.46	64.65	1.689.7						
OPERADOR DE VEHICULO	39.25	12.500.00	58.88	588.75	13.249.63	54.931.96	788.23	2.295.97	13.249.63	284.95	54.931.96	627.88	64.68	1.689.8						
VEHICULO	32.76	11.500.00	49.14	491.40	12.040.54	62.430.94	716.41	2.009.68	12.040.54	240.81	62.430.94	607.03	55.27	1.687.1						
VEHICULO ACCESO A OBRA	32.76	10.000.00	49.17	491.70	10.540.87	54.549.81	627.18	1.827.66	10.540.87	202.82	54.549.81	527.04	55.38	1.689.9						

146,010.00 667,72 6,671.25 353,346.37 100% IMPUESTO SALARIO INGRESOS

9,124.22 26,588.20 3,046.97 100% IMPUESTO IVA

7,657.42 100% IMPUESTO INFRAMUNICIPIAL

NOTA: Información tomada de la tabla de estudio de Salario Administración de Obra

**TABLA III**  
 10 VECES EL SALARIO MÍNIMO DEL D.F.

PERIODO	DÍAS	SALARIO MÍNIMO	10 VECES SAL. MÍNIMO	LÍMITE DE CONTINUACIÓN
1º ENERO-31 MARZO/96	90.00	20.15	201.50	18,153.00
1º ABRIL-31 DIC/96	275.00	22.60	226.00	62,150.00
	365.00			80,283.00

**TABLA II**  
 25 VECES EL SALARIO MÍNIMO DEL D.F.

PERIODO	DÍAS	SALARIO MÍNIMO	25 VECES SAL. MÍNIMO	LÍMITE DE CONTINUACIÓN
1º ENERO-31 MARZO/96	90.00	20.15	503.75	45,337.50
1º ABRIL-31 DIC/96	275.00	22.60	565.00	155,375.00
	365.00			200,712.50

**TABLA I**  
 10 VECES EL SALARIO MÍNIMO DEL D.F.

PERIODO	DÍAS	SALARIO MÍNIMO	10 VECES SAL. MÍNIMO	PAGA PAGA
1º ENERO-31 MARZO/96	90.00	20.15	201.50	18,153.00
1º ABRIL-31 DIC/96	275.00	22.60	226.00	62,150.00
	365.00			80,283.00

DESCRIPCIÓN	No. unidades por mano de obra	No. unidades de obra
Gerente de Obra	1 (1)	276.83
Residente de Obra	336	277.83
Administrador de Obra	336	277.83
Ayud. residente de Obra	305	246.00
Almacenero	305	258.83
Ayud. de Almacén	305	246.00
Operador de Vehículo	321	258.83
Vehículo	351	282.83
Vehículo acceso a Obra	305	246.00

146,010.00 667,72 6,671.25 353,346.37 100% IMPUESTO SALARIO INGRESOS

9,124.22 26,588.20 3,046.97 100% IMPUESTO IVA

7,657.42 100% IMPUESTO INFRAMUNICIPIAL

NOTA: Información tomada de la tabla de estudio de Salario Administración de Obra

**NOTA:** Información tomada de la tabla de estudio de Salario Administración de Obra. En la determinación de los Salarios Residenciales del Personal de la Administración de Obra, se incluyeron los conceptos referidos a: - Ingreso de Almacén para el Activo (AAR) - INFRAMUNICIPIAL. Todo lo anterior para Clase V, ya que este personal, al estar dentro del área de construcción de la Obra, está expuesto a los riesgos de trabajo que se venían en el Art. 79 de la Ley del Seguro Social y en el Art. 13 del Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Fomento de Ingreso. Para la determinación del Salario Real Ingresado se realizó la división del Salario Real de cada trabajador entre los días laborales correspondientes al trabajador respectivo.



**TABLA DE AJUSTE DE ESTUDIO DE SALARIOS DE LA MANO DE OBRA OPERATIVA PARA LA DURACIÓN EFECTIVA DE LA OBRA Y LOS DÍAS LABORABLES EFECTIVOS DENTRO DEL PERIODO QUE SE INDICA**  
(CONTINUACIÓN)

DÍAS DE CALENDARIO: 305  
DURACIÓN DE LA OBRA: 10 MESES  
DÍAS LABORABLES EFECTIVOS: 248

**CLASE V**

DESCRIPCIÓN	SALARIO BASE DIARIO	PERCEPCIÓN DEL PERIODO	PRIMA VACACIONAL	SATISFACCIÓN DEL PERIODO	DEPRECIADO TOTAL	INVALIDEZ, VEJEZ, CECANÍA, MIERTE		EMPEÑAMIENTO	RIESGO DE TRABAJO CLASE V		SEGURO DE ACCIDENTE PARA EL RETIRO		INFONAVIT		SALARIO REAL INGRESADO	FACTOR SALARIO REAL
						LÍMITE DE COTIZACIÓN	VALOR EXCEDENTE		BASE DE COTIZACIÓN	LÍMITE DE COTIZACIÓN	VALOR EXCEDENTE	BASE DE COTIZACIÓN	LÍMITE DE COTIZACIÓN	VALOR EXCEDENTE		
OPERADOR N.º DE MAQ.	54.10	16,501.00	67.63	67.87	17,246.50	65,280.92	17,246.50	1,076.17	163,202.30	17,246.50	2,990.53	163,202.30	65,280.92	85.74	159.48	
CHOFER DE CAMIÓN	52.20	15,921.00	65.25	65.07	16,440.32	990.10	16,440.32	2,895.22		16,440.32	2,895.22		82.72	159.48		
AUX. DE OPERARIO	53.80	16,409.00	67.75	67.41	17,150.36	1,020.45	17,150.36	2,973.66		17,150.36	2,973.66		83.26	159.48		
PROBADOR	51.85	15,842.00	64.81	64.68	16,528.49	983.45	16,528.49	2,865.13		16,528.49	2,865.13		82.27	159.47		
OPERARIO DE 2a	51.05	15,570.00	63.81	63.66	16,273.47	968.27	16,273.47	2,821.42		16,273.47	2,821.42		80.90	159.47		
OPERARIO DE 1a	50.25	15,298.00	62.81	62.67	16,018.45	953.09	16,018.45	2,777.71		16,018.45	2,777.71		79.53	159.47		
BAÑILLERO	41.65	12,703.00	52.66	52.87	13,271.94	789.98	13,271.94	2,302.05		13,271.94	2,302.05		66.00	159.47		
FORNILLERO	52.25	15,938.00	65.31	65.69	16,556.01	993.03	16,556.01	2,897.94		16,556.01	2,897.94		82.80	159.47		
OPERARIO	169.75	51,714.00	212.19	212.97	54,113.16	3,219.73	54,113.16	9,302.54		54,113.16	9,302.54		269.01	159.48		
PAQUENENO	45.70	13,939.00	57.13	57.62	14,568.25	866.84	14,568.25	2,576.44		14,568.25	2,576.44		72.43	159.48		
OFICIAL PLOMERO "C"	77.90	23,760.00	97.38	97.09	24,833.46	1,477.59	24,833.46	4,305.81		24,833.46	4,305.81		123.46	159.48		
MONTADOR DE EQUIPO	168.00	51,240.00	210.00	210.04	53,555.04	3,186.52	53,555.04	9,285.77		53,555.04	9,285.77		266.24	159.48		
BARBERO	42.10	12,841.00	52.43	52.51	13,421.14	798.56	13,421.14	2,327.06		13,421.14	2,327.06		66.27	159.48		
OFICIAL "C"	81.20	24,766.00	101.50	101.44	25,884.94	1,540.15	25,884.94	4,468.12		25,884.94	4,468.12		143.74	159.48		
OFICIAL ELECTRICO	90.70	27,844.00	113.38	113.64	28,973.85	1,720.37	28,973.85	5,013.30		28,973.85	5,013.30		162.68	159.48		
OPERADOR	53.70	16,379.00	67.13	67.86	17,118.99	1,018.58	17,118.99	2,968.22		17,118.99	2,968.22		85.30	159.48		
CHOFER DE CAMIONETA	50.65	15,480.00	63.31	63.44	16,165.96	940.88	16,165.96	2,799.51		16,165.96	2,799.51		80.27	159.47		
MECANICO	52.95	16,150.00	66.19	66.36	16,879.65	1,004.34	16,879.65	2,928.22		16,879.65	2,928.22		83.91	159.48		
MECANICO MONITOREO DE EQ.	75.10	22,970.00	93.80	94.00	23,940.88	1,424.48	23,940.88	4,151.05		23,940.88	4,151.05		119.02	159.48		
BOBADO	39.55	12,154.00	49.81	49.32	12,703.13	755.84	12,703.13	2,202.56		12,703.13	2,202.56		63.15	159.47		
MANOBRERA MANIJE EQ.	84.00	25,620.00	105.00	105.22	26,777.52	1,599.26	26,777.52	4,642.89		26,777.52	4,642.89		133.12	159.48		
CAMIONERO	41.85	12,842.00	52.31	52.43	13,340.49	799.27	13,340.49	2,313.11		13,340.49	2,313.11		66.32	159.47		
ALMACENISTA	44.00	14,092.00	52.50	52.43	14,633.88	872.50	14,633.88	2,542.53		14,633.88	2,542.53		72.90	159.48		
JEFE DE ALMACEN	53.00	16,165.00	66.25	66.09	16,895.34	1,005.27	16,895.34	2,979.44		16,895.34	2,979.44		83.99	159.48		
VEHICULO	49.15	14,991.00	61.44	61.55	15,668.29	932.26	15,668.29	2,776.49		15,668.29	2,776.49		77.89	159.48		

**NOTA:**  
EN EL ESTUDIO DE SALARIO DE LA MANO DE OBRA OPERATIVA, NO SE INCLUYEN SAR E INFONAVIT

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPUS ACAPULCAN  
INGENIERÍA CIVIL  
ELABORACIÓN Y OPTIMIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCRETO PARA OBRA PÚBLICA  
VILLAMERÍA PARRAGA MARCO ANTONIO

DÍAS DE CALENDARIO: 305  
 DURACIÓN DE LA OBRA: 10 MESES  
 PERIODO DE LA OBRA: 1º DE FEBRERO AL 31 DE  
 OCTUBRE DE 1996  
 DÍAS LABORABLES EFECTIVOS: 248

**TABLA DE AJUSTE DE ESTUDIO DE SALARIOS DE  
 LA MANO DE OBRA OPERATIVA PARA LA DURACIÓN EFECTIVA DE  
 LA OBRA Y LOS DÍAS LABORABLES EFECTIVOS DENTRO DEL PERIODO QUE SE INDICA**  
 (CONTINUACIÓN)

D E S C R I P C I O N	SALARIO BASE DIARIO (A)	PERCEPCIÓN DEL PERIODO (B)	PRIMA VACACIONAL (C)	GRATIFICACIÓN DEL PERIODO (D)	DEPENDIENDO TOTAL (E)	INVALIDEZ VEZ, CECANTIA, MUERTE		EMFERMEDAD		RIESGOS DE TRABAJO CLASE V		SEGURO DE AHORRO PARA EL RETIRO		INFONAVIT		SALARIO REAL INTEGRADO (S)	FACTOR SALARIO REAL (S/A)																														
						LÍMITE DE COTIZACIÓN (F)	VALOR EXCEDENTE (G)	BASE DE COTIZACIÓN (H)	VALOR DE COTIZACIÓN (I)	VALOR EXCEDENTE (J)	BASE DE COTIZACIÓN (K)	LÍMITE DE COTIZACIÓN (L)	VALOR EXCEDENTE (M)	BASE DE COTIZACIÓN (N)	LÍMITE DE COTIZACIÓN (P)			VALOR EXCEDENTE (Q)	BASE DE COTIZACIÓN (R)																												
DOMADOR DE TIEMPO	40.50	12.531.00	50.43	507.47	12.911.09	65.280.92	12.911.09	748.21	163.202.30	12.911.09	2.238.62	163.202.30	64.19	15948	64.19	15948	15948																														
DECADOR DE MATERIALES TÉCNICO	45.25	13.801.00	56.56	566.98	14.424.55	14.424.55	858.26	14.424.55	2.501.04	14.424.55	2.501.04	14.424.55	71.71	15847	71.71	15847	15847																														
PEÓN EN INSTALACIONES	37.10	11.316.00	46.38	464.86	11.827.24	11.827.24	703.72	11.827.24	2.050.70	11.827.24	2.050.70	11.827.24	58.80	15948	58.80	15948	15948																														
OFICIAL "C" EN INSTA.	61.25	18.681.00	76.56	761.46	19.525.03	19.525.03	1.161.74	19.525.03	3.385.40	19.525.03	3.385.40	19.525.03	75.67	15948	75.67	15948	15948																														
OFICIAL "C" EN INSTA.	82.85	25.269.00	103.56	1,038.11	26,410.67	26,410.67	1,571.44	26,410.67	4,579.28	26,410.67	4,579.28	26,410.67	131.30	15947	131.30	15947	15947																														
OFICIAL "C" EN INSTA.	47.75	14,564.00	59.69	598.31	15,222.00	15,222.00	900.57	15,222.00	2,639.30	15,222.00	2,639.30	15,222.00	65.61	15948	65.61	15948	15948																														
OFICIAL "C" EN INSTA.	47.75	14,564.00	59.69	598.31	15,222.00	15,222.00	900.57	15,222.00	2,639.30	15,222.00	2,639.30	15,222.00	65.61	15948	65.61	15948	15948																														
OFICIAL "C" EN INSTA.	54.05	16,485.00	67.56	677.25	17,229.81	17,229.81	1,025.17	17,229.81	2,987.43	17,229.81	2,987.43	17,229.81	85.65	15947	85.65	15947	15947																														
OFICIAL "B" EN INSTA.	57.65	17,583.00	72.06	722.35	18,377.42	18,377.42	1,093.46	18,377.42	3,188.41	18,377.42	3,188.41	18,377.42	92.36	15947	92.36	15947	15947																														
OFICIAL "B" EN INSTA.	64.85	19,779.00	81.06	812.57	20,672.63	20,672.63	1,280.02	20,672.63	3,594.30	20,672.63	3,594.30	20,672.63	92.36	15947	92.36	15947	15947																														
OFICIAL "A" EN INSTA.	68.45	20,877.00	85.56	857.68	21,820.24	21,820.24	1,398.30	21,820.24	3,783.33	21,820.24	3,783.33	21,820.24	108.48	15947	108.48	15947	15947																														
OFICIAL "A" EN INSTA.	75.85	23,134.00	94.81	950.40	24,179.21	24,179.21	1,488.66	24,179.21	4,192.37	24,179.21	4,192.37	24,179.21	120.20	15947	120.20	15947	15947																														
DOMADOR "C" EN INSTA.	75.65	23,073.00	94.56	947.89	24,115.46	24,115.46	1,484.87	24,115.46	4,183.32	24,115.46	4,183.32	24,115.46	114.18	15947	114.18	15947	15947																														
DOMADOR "B" EN INSTA.	78.85	24,049.00	98.56	989.99	25,135.55	25,135.55	1,495.57	25,135.55	4,338.19	25,135.55	4,338.19	25,135.55	119.89	15947	119.89	15947	15947																														
DOMADOR "A" EN INSTA.	82.85	25,269.00	103.56	1,038.11	26,410.67	26,410.67	1,571.44	26,410.67	4,579.28	26,410.67	4,579.28	26,410.67	124.96	15947	124.96	15947	15947																														
TÉCNICO "C" EN INSTA.	97.25	29,661.00	121.56	1,218.54	31,001.11	31,001.11	1,844.57	31,001.11	5,375.20	31,001.11	5,375.20	31,001.11	154.12	15947	154.12	15947	15947																														
TÉCNICO "B" EN INSTA.	100.90	30,775.00	128.13	1,284.28	32,165.40	32,165.40	1,918.84	32,165.40	5,577.08	32,165.40	5,577.08	32,165.40	159.90	15948	159.90	15948	15948																														
TÉCNICO "A" EN INSTA.	104.45	31,857.00	130.56	1,308.76	33,296.32	33,296.32	1,981.13	33,296.32	5,773.17	33,296.32	5,773.17	33,296.32	165.53	15947	165.53	15947	15947																														
<p style="text-align: center;"><b>NOTA:</b>            EN EL ESTUDIO DE            SALARIO DE LA MANO            DE OBRA OPERATIVA,            NO SE INCLUYEN SAR            E INFONAVIT</p>																																															
Importe de Salario Integrado y Vectores						TOTAL IMPUESTO IVA						TOTAL IMPUESTO EMFIS						TOTAL IMPUESTO SAR						TOTAL APORTACIÓN INFONAVIT																							
1,432,860.00						5,888.35						58,883.50						1,497,631.85						89,107.03						259,864.61						0.00						0.00					

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
 CAMBIO "KALILAH"  
 INGENIERÍA CIVIL  
 "ELABORACIÓN Y ORGANIZACIÓN PRÁCTICA DEL IMPORTE GENERAL DE  
 OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONTEO, PARA OBRA PÚBLICA"  
 VILLANUEVA PANDELA MARCO ANTONIO

Importe total de gastos de administración de obra durante el periodo de la obra =

= \$ 539,934.84

Porcentaje total de gastos de administración de obra durante el periodo de la obra =

11.3046%

### ESTUDIO DE SALARIOS ADMINISTRACION DE OBRA

A continuación se determina el estudio de salarios correspondiente al personal administrativo de la obra cuyos datos son los siguientes:

Costo Directo: \$ 4,776,200.00

Duración: 10 meses.

Periodo: (del 1° de enero al 31 de octubre de 1996).

Días de calendario para el periodo señalado:

Enero	31 días
Febrero	29 días
Marzo	31 días
Abril	30 días
Mayo	31 días
Junio	30 días
Julio	31 días
Agosto	31 días
Septiembre	30 días
Octubre	31 días

TOTAL DIAS DEL CALENDARIO = 305

Días no laborables por ley comprendido dentro del periodo que se indica:

1° De Enero 1 día

5° De Febrero 1 día

21 De Marzo 1 día

1° De Mayo 1 día

5° De Mayo 1 día

16 De Septiembre 1 día

TOTAL DE DIAS NO LABORABLES = 6

∴ DIAS LABORABLES = 305 - 6 = 299

TABLA DE DIAS LABORABLES EFECTIVOS

PERIODO	Nº DE MES	DIAS DE CALENDARIO	DIAS NO LABORABLES			DIAS LABORABLES EFECTIVOS
			DOMINGOS LEY	OTRAS CAUSAS	VACACIONES MINIMAS	
1º DIC. 1995 AL	12	366	52	6.17	3	298.83
30 NOV. 1996						
1º DIC. 1995 AL	11	336	48	6.17	3	272.83
31 OCT. 1996						
1º ENE. 1996 AL	10	305	43	5	3	248.00
31 OCT. 1996						
15 DIC. 1995 AL	10.5	321	46	7.17	3	258.83
31 OCT. 1996						
15 DIC. 1995 AL	11.50	351	50	8.17	3	283.83
30 NOV. 1996						

Para la determinación del estudio de salarios de la obra en cuestión, en lo que se refiere al personal administrativo, es preciso considerar los días laborables para cada elemento que integra dicho personal en base a la tabla de días laborables efectivos que se muestra anteriormente.



CLASIFICACION	COSTO MENSUAL	MESES	PERIODO	DIAS DE CALENDARIO	DIAS NO LABORABLES EN EL PERIODO	DIAS LABORABLES EFECTIVOS.
	(A)	(B)		(C)		(D)
Gerente de Obra	\$1,430.00	12	1° Dic. 1995 al 30 Nov. 1995	366	67.17	298.83
Sus Honorarios quedan considerados en Admón. Central.						
Secretaria de la Gerencia de Obra	El complemento de sus Honorarios está considerado en Admón. Central.					
Topógrafo	Esta área queda dentro de la responsabilidad del Residente de Obra.					
Ayudante de Topógrafo	Esta área queda dentro de la responsabilidad del Residente de Obra.					
Residente de Obra	\$ 2,500.00	11	1° Dic. 1995 al 31 Oct. 1996	336	63.17	272.83
Administrador de Obra	\$ 2,000.00	11	1o Dic. 1995 al 31 Oct. 1996.	336	63.17	272.83
Ayudante del Residente de Obra	\$ 1,750.00	10	1° de Ene. 1996 al 31 Oct. 1996	305	57.00	248.00
Almacenista	\$ 1,500.00	10.50	15 Dic. 1995 al 31 DE Oct. 1996.	321	67.17	258.83
Ayudante de Almacén	\$ 1,200.00	10	1° Ene. 1996 al 31 de Oct. 1996.	305	57.00	248.00
Operador de Vehículo	\$ 1,200.00	10.5	15 de Dic 1995 al 31 Oct. 1996	321	62.17	258.83
Velador	\$ 1,000.00	11.50	15 Dic. 1995 al 30 Nov. 1996.	351	67.17	283.83
Vigilante de acceso a la Obra	\$ 1,000.00	10	1° Ene. 1996 al 31 Oct. 1996	305	57.00	248.00

### DEPRECIACION DE MOBILIARIO DE OFICINAS Y ENSERES

El importe total del mobiliario y enseres de oficina, según facturas de compra, es del orden de \$ 38,610.00.

De conformidad con el art. 44, de la ley del impuesto sobre la renta referida, a los porcentajes máximos autorizados. En su fracción III establece un 10 % anual.

Por lo tanto:  $\$ 38,610 \times 0.10 = \underline{\$ 3,861.00/\text{periodo}}$ .

### DEPRECIACION DE VEHICULOS.

El vehículo de la obra es una camioneta Pick-up marca Ford modelo 1988 con un costo de: \$ 37,560,00, según el art. 45, Fracción X, de la ley ISR le corresponde una depreciación anual del 25%.

$$\begin{aligned}\text{Costo de Depreciación} &= \$ 37,560.00 \times 25\% \\ &= \$ 37,560.00 \times 0.25 \\ &= \underline{\$ 9,390.00/\text{año}}\end{aligned}$$

$$\$ 9,390.00 = 12 \text{ meses.}$$

$$X = 10 \text{ meses.}$$

$$X = \$ 9,390 \times 10/12 = \$ 7,825.00/(10 \text{ meses})$$

Costo de Depreciación / (10 meses) =  $\underline{\$ 7,825.00 / (10 \text{ meses})}$

## COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES DE VEHICULOS.

Vehículo = camioneta Pick-up marca Ford modelo 1988.

Recorrido diario aproximado = 4.56 kms.

Rendimiento de gasolina = 6 kms./lt.

Gasto diario de gasolina = 4.56 kms/6 kms /lt. = 0.760 lt.

Costo diario de gasolina = 0.760 lts. X \$ 2.18/lt.  
= \$ 1.657

Costo mensual de gasolina = \$ 1.657 x 30 = \$ 49.62

Se considera 1 lt. de aceite lubricante cada 30 días.

Precio de aceite lubricante multigrado = \$13.91

Gasto diario de aceite lubricante = \$ 13.91/30 días = \$ 0.464

Gasto mensual de aceite lubricante = \$ 0.464 x 30 = \$ 13.91

Importe mensual de aceite y gasolina = \$ 49.62 + \$13.91 = 63.53/mes.

## FIANZA DE ANTICIPO.

El importe de anticipo, cuando se trata de obra pública, es del orden del 20% sobre el importe total del contrato para adquisición de materiales y un 10% sobre el importe total del contrato para obras preliminares. Lo cual da un total del 30% sobre el importe total del contrato.

El costo directo de la obra en nuestro ejemplo es de \$ 4,776,200.00 a este costo directo se le afecta con un factor de indirectos que incluye financiamiento, utilidad, aplicación del SAR, INFONAVIT y SECODAM, y que se fija en 1.35 aproximadamente.

Es de suponerse que el 1.35 que se está considerando corresponde a un factor de indirectos que, por experiencias anteriores, representa un valor razonable que habrá de verificarse, aproximadamente, al momento de determinar el factor de indirectos más adelante.

Conociendo el costo directo y aceptando el factor de indirectos de 1.35 que se propone, es posible determinar el importe total de la obra:

Importe total de la obra = Costo directo x Factor de indirectos

Importe total de la obra = \$ 4,776,200.00 x 1.35

Importe total de la obra = \$ 6,447,870.00

Siendo el anticipo el 30% sobre el importe total de la obra,

Se tiene: Anticipo = 0.30 x \$ 6,447,870.00

Anticipo = \$ 1,934,361.00

Sobre este valor se calcula el importe de la fianza de anticipo cuya prima anual es el 1% del propio anticipo.

Prima de la fianza de anticipo = 0.01 x \$ 1,934,361.00 = \$ 19,343.61

Derechos de fianza (4%). = \$ 19,343.61 x 0.04 = \$ 773.74

Prima total de fianza = \$ 19,343.61 + \$ 773.74

Prima total de fianza = \$ 20,117.35

#### FIANZA DE CUMPLIMIENTO Y BUENA CALIDAD.

El importe de esta fianza, para el caso de obra pública, es del 10% sobre el importe total de la obra.

Si el importe total de la obra, aproximadamente = \$ 6,447,870.00

Se tiene:

Fianza de cumplimiento y buena calidad = 10% x Importe de la obra

= 0.10 x \$ 6,447,870.00

= \$ 644,787.00

Prima para el 1er año = \$ 1% sobre fianza de cumplimiento y buena calidad

= 0.01 x \$ 644,787.00 = \$ 6,447.87 / año.

La vigencia del contrato de esta fianza deberá ser de:

Prima por vigencia de fianza = \$ 833.33/año

Prima total = \$ 6,447.87 + \$ 833.33

Prima total = \$ 7,281.20

- + 4% de derechos de fianza = \$ 7,281.20 x 1.04 = \$ 7,572.45/año.
- + Expedición de póliza de Fianza de cumplimiento y buena calidad.
  - = \$ 7,572.45 + \$ 200.00
  - = \$ 7,772.45/ año.

#### PAQUETE DE SEGURO DE OBRA CIVIL.

La obra en construcción son instalaciones especiales, acabados y un andador en un edificio de oficinas de 4 pisos, soportado por una estructura de cimentación sin pilotes, ubicada en: Av. Revolución 1500, delegación Alvaro Obregón. El tiempo de duración de la obra es de 10 meses que corresponde al periodo del 1º/enero al 31 de octubre de 1996.

El Importe de la Obra a Precio Unitario = \$ 6,447,870.00

P.U. = Importe a Costo Directo x Factor de indirectos (1.35)

P.U. = \$ 4,776,200.00 x 1.35 = \$ 6,447,870.00

BIENES ASEGURADOS (SEGUN DEFINICION)	SUMA ASEGURADA	DEDUCIBLE	PRIMA
Obra civil.	\$ 6,447,870.00	A) 10% S.S.A. C/min. \$ 20,000.00	\$4,445.36
Equipo de contratista especificado en relación adjunta.	\$ 500,000.00	B)2% S.S.A. del bien afectado.	\$ 4,500.00
Construcciones e instalaciones provisionales.	\$ 60,000.00	C)10% S.S.A. C/min. \$ 6,000.00	\$ 80.40
DAÑOS A TERCEROS EN SUS:	SUMA ASEGURADA	DEDUCIBLE	PRIMA
Bienes y/o personas hasta la suma de: Y un 50% adicional de esta suma para gastos de defensa.	\$ 3,000,000.00	D) 10% S.S.A C. /min. \$ 60,000,00	\$ 2,407.00
Coberturas y riesgos adicionales mediante convenio expreso, según endosos respectivos.	SUMA ASEGURADA	DEDUCIBLE	PRIMA
1.- Terremoto y erupción volcánica zona "2"	\$ 6,447,870.00	E) 2% S.S.A. del bien afectado	\$ 507.33
2.- Agua o azólvos: Enfangamiento, hundimiento del terreno o derrumbes y desprendimiento de tierra o de rocas a consecuencia de lluvia, inundación, desbordamiento y alza del nivel de aguas.	\$ 6,447,870.00	F) 10% S.S.A. C/min. \$ 30,000.00	\$ 692.85
3.- Granizo, ciclón, huracán o vientos.	\$ 6,447,870.00	G) 10% S.S.A. C/min. \$ 20,000.00	\$ 296.60
4.-Huelgas, alborotos populares, conmoción civil, vandalismos y daños por actos de personas mal intencionadas.	\$ 6,447,870.00	H) 10% S.S.A. C/min. \$ 20,000.00	\$ 128.95

IMPORTE TOTAL DE LA PRIMA DEL PAQUETE SEGURO OBRA CIVIL: = \$ 13,058.49

Por lo tanto:

PRIMA DEL PAQUETE DEL SEGURO DE OBRA CIVIL: = \$ 13,058.49

Mas gastos de expedición de Póliza: = \$ 250.00

IMPORTE TOTAL DE LA POLIZA DE SEGUROS DE OBRA CIVIL: = \$ 13,058.49 + \$ 250.00  
= \$ 13,308.49 / año.

Nota:

Los puntos A, B, C, D, E, F, G y H se han obtenido mediante tablas que aplican las compañías de seguros con datos que van en función de la ubicación de la obra en construcción, del monto del contrato y de las cantidades que se pretendan asegurar, todo lo cual son datos que deberán aportar los solicitantes, al asesor técnico de la compañía de seguros que se elija.

Las cantidades que aparecen en los puntos antes señalados fueron determinados por el asesor técnico en seguros, aplicando para ello la tabla que sea aplicable para cada caso particular.

Dada la complejidad para su determinación será preciso y conveniente para el empresario constructor acudir a la compañía de seguros, de su elección y solicitar la información correspondiente, la cual tendrá que ser integrada a la tabla de cálculo indirecto de oficina central y de obra respectivamente.

#### SEGURO CONTRA INCENDIO DE ALMACEN DE OBRA.

El almacén de obra es una construcción que generalmente se localiza a un lado del área donde se realiza la construcción de la obra.

Por tal motivo debe ser objeto de asegurarse contra el riesgo de incendio en forma separada a la construcción. Máxime que en el se guardan: Pinturas, gasolina, aguarrás y otro tipo de materiales y sustancias flamables. Debido a ello la prima de riesgo contra incendio es mayor y variable según las características del almacén de que se trate.

Es muy importante que sea la compañía de seguros quien determine con mayor precisión el importe de la prima para cubrir este riesgo contra incendio para el almacén de obra, el cual se determina, para este caso, de conformidad con lo indicado anteriormente.

## SALARIO INTEGRADO DE ADMINISTRACION DE OBRA

El Salario integrado, también devengado total o total devengado, es la suma del importe total de Honorarios y sueldos, Prima vacacional y Aguinaldo.

Por lo tanto, para el caso de administración de obra, el importe del Salario integrado es:

Salario integrado = \$ 146,010 + \$ 667.12 + \$ 6,671.25

Salario integrado = \$ 153,348.37

## IMPUESTO SOBRE LA NOMINA.

El impuesto del 2% sobre la nómina debe calcularse sobre el importe total de Honorarios y sueldos (la nómina propiamente), todo ello para el Distrito Federal y Area Metropolitana, exclusivamente.

En algunos estados de la República Mexicana se aplica solamente el 1% y se le denomina impuesto estatal.

En los demás estados no hay nada.

En el caso que nos ocupa, la obra está localizada en el Distrito Federal.

Por lo tanto:

Honorarios y sueldos personal administrativo de Oficina de campo. = \$ 146,010.00

Importe de sueldos mano de obra operativa. = \$ 1,432,860.00

Impuesto sobre la nómina = 0.02 (\$ 146, 010.00 + \$ 1,432,860.00)

Impuesto sobre la nómina = \$ 31,577.40

## IMPUESTO SOBRE LA RENTA.

ISR = 0.34 (UB - SAR - INFONAVIT - SECODAM - CAPACITACION)

Ya que:



ISR = 0.34 (UN) Por ley.

Pero:

UN = UB - SAR - INFONAVIT - SECODAM - CAPACITACION

Entonces:

ISR = 0.34 (UB - SAR - INFONAVIT - SECODAM - CAPACITACION)

En que:

UB = Utilidad bruta

UN = Utilidad neta.

Entonces:

UB =  $\frac{\text{Importe de la obra a costo directo} - \text{Importe de la obra a costo directo.}}{1.00 - \% \text{ de Utilidad que se fija.}}$

Importe de la obra a costo directo = I

% de Utilidad que se fija = P

Sustituyendo:

$$UB = \frac{I}{(1.00 - P)} - I$$

$$UB = \frac{I - I(1.00 - P)}{(1.00 - P)}$$

$$UB = \frac{I(1 - (1.00 - P))}{(1.00 - P)}$$

$$UB = \frac{I(1 - 1.00 + P)}{(1.00 - P)}$$

$$UB = \frac{I(P)}{(1.00 - P)}$$

Sustituyendo:

$$UB = \frac{\text{IMPORTE DE LA OBRA A COSTO DIRECTO (\% DE UTILIDAD QUE SE FIJA)}}{(1.00 - \% \text{ DE UTILIDAD QUE SE FIJA})}$$

Si se fija una utilidad del orden de un 5% (0.05) y conociendo el importe de la obra a costo directo, se sustituyen valores y se obtiene:

$$UB = \frac{\$ 4,776,200.00 \times 0.05}{1.0 - 0.05}$$

$$UB = \frac{\$ 238,810.00}{0.95}$$

$$UB = \$ \underline{251,378.95}$$

Importe de Honorarios y sueldos de oficina central, (en su parte proporcional) y de oficina de campo = \$ 166, 738.08 + \$ 146,010.00  
= \$ 312,748.08

El importe de Honorarios y sueldos de oficina central se determinó como sigue:

Según la tabla de estudios de salarios para oficina central, el importe de Honorarios y sueldos es del orden de \$ 675,600.00.

Por otra parte el % de participación de la obra determinado para el ejemplo que nos ocupa es del 24.68 %

% de participación de la obra =  $\frac{\text{Importe de la obra a costo directo}}{\text{Monto de la obra estimado al año a costo directo.}}$

$$= \frac{\$ 4,776,200.00}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

$$= 24.68\% = \underline{0.2468}$$

Importe de Honorarios y sueldos De Oficina Central en su parte Proporcional. =  $\frac{\text{Importe de Honorarios y sueldos de Oficina Central}}{\% \text{ De participación}}$  X

$$\begin{aligned}
&= \$ 675,600 \times 24.68\% \\
&= \$ 675,600 \times 0.2468 \\
&= \$ \underline{166,738.08}
\end{aligned}$$

Es necesario determinar los importes correspondientes a Prima vacacional y Aguinaldos, tanto de oficina central como de campo, para poder obtener el Salario integrado total y proceder, en consecuencia, a obtener el importe del Impuesto sobre la renta.

Por lo tanto:

$$\begin{aligned}
\text{Importe de la Prima vacacional de} & & \text{Importe de la Prima} & \times & \text{\% De participación} \\
\text{Oficina Central, en su parte proporcional} & = & \text{vacacional de Oficina} & & \\
& & \text{Central} & & \\
& & = \$ 2,776.33 \times 24.68\% & & \\
& & = \$ 2,776.33 \times 0.2468 & & \\
& & = \$ \underline{685.20} & &
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Importe de la Prima vacacional de} & & \text{Importe de la Prima} & & \text{Importe de la Prima} \\
\text{Oficina de Campo} & = & \text{Vacacional de} & + & \text{vacacional de la} \\
& & \text{Administración de Obra} & & \text{Mano de Operación.} \\
& & = \$ 667.12 + \$5,888.35 & & \\
& & = \$ \underline{6,555.47} & &
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Importe total de las Primas vacacionales} & = \$ 685.20 + \$ 6,555.47 \\
& = \$ \underline{7,240.67}
\end{aligned}$$

Para obtener el importe total de los Aguinaldos correspondientes al personal administrativo de oficina central + personal administrativo de campo + mano de obra operativa, bastará con multiplicar por 10 el importe total de la Prima vacacional anteriormente obtenido, en razón que el Aguinaldo de los trabajadores, de acuerdo con la ley, equivale a 10 veces por el importe de la Prima vacacional.

Por lo tanto se tiene:

$$\begin{aligned}\text{Importe total de aguinaldos} &= \$7,240.67 \times 10 \\ &= \underline{\$ 72,406.70}\end{aligned}$$

Con los resultados obtenidos se procede a determinar el importe del salario integrado, como sigue :

$$\begin{aligned}\text{Salario integrado} &= \text{Importe de Honorarios y sueldos de Oficina central y de campo} + \\ &\quad \text{Importe total de las Primas vacacionales} + \text{Importe total de} \\ &\quad \text{Aguinaldos.}\end{aligned}$$

De donde:

$$\begin{aligned}\text{Salario integrado} &= (\$ 675,600.00 \times 0.2468) + (\$ 146,010.00) + \$7,240.67 \\ &= \$ 72,406.70\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Salario integrado} &= (\$ 312,748.08 + \$7,240.67 + \$72,406.70) \\ &= \underline{\$ 392,395.45}\end{aligned}$$

Ahora se procede a determinar los valores del SAR e INFONAVIT que son parte integral del ISR.

$$\begin{aligned}\text{SAR} &= \text{Salario integrado} \times 0.02 \\ &= \$ 392,395.45 \times 0.02\end{aligned}$$

$$\text{SAR} = \underline{\$ 7,847.91}$$

$$\begin{aligned}\text{INFONAVIT} &= \text{Salario integrado} \times 0.05 \\ &= \$392,395.45 \times 0.05\end{aligned}$$

$$\text{INFONAVIT} = \underline{\$19,619.77}$$

Para la determinación del SECODAM se procede como sigue:

$$\begin{aligned}\text{SECODAM} &= 0.50\% (\text{Costo directo} + \text{Costo indirecto de administración central} + \text{Costo} \\ &\quad \text{indirecto de administración de campo} + \text{Costo financiero} + \text{Utilidad} \\ &\quad + \text{SAR} + \text{INFONAVIT})\end{aligned}$$

La ecuación anterior no se puede calcular porque aún no se conocen los importes de los costos indirectos de oficina central y de campo, que es lo que se está determinando.

Según el criterio que aplica la dirección de obras públicas del sector público, se tiene:

$$\begin{aligned} \text{SECODAM} &= \text{Salario integrado} \times 0.5\% \\ &= \$ 392,395.45 \times 0.005 \end{aligned}$$

$$\text{SECODAM} = \$ \underline{1,961.98}$$

Pero, este procedimiento es diferente al que se aplica en la determinación del precio unitario.

Aceptando sin concede, el criterio anterior, se tiene:

$$\text{SECODAM} = \$ \underline{1,961.98}$$

Finalmente:

$$\text{CAPACITACION} = 0.2\% \times \text{Precio unitario}$$

Se tiene:

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \text{Costo directo} \times \text{Factor de indirectos.}$$

El costo directo se conoce y es equivalente a \$ 4,776,200.00, para el caso presente se fijó un Factor de indirectos = 1.35 este Factor de indirectos se fija de acuerdo a criterio y experiencia.

Por lo tanto:

$$\text{PRECIO UNITARIO} \quad \$ 4,776,200.00 \times 1.35$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} \quad \$ \underline{6,447,870.00}$$

$$\text{CAPACITACION} = 0.2\% \times \$ 6,447,870.00$$

$$\text{CAPACITACION} = \$ \underline{12,895.74}$$

Sustituyendo tenemos:

$$\text{ISR} = 0.34 (\text{UB} - \text{SAR} - \text{INFONAVIT} - \text{SECODAM} - \text{CAPACITACION})$$

$$\text{ISR} = 0.34 (\$ 251,378.95 - \$ 7,847.91 - \$ 19,619.77 - \$ 1,961.98 - \$ 12,895.74)$$

$$\text{ISR} = 0.34 (\$ 209,053.55)$$

$$\text{ISR} = \$ \underline{71,078.21}$$

### CUOTA PATRONAL

De los artículos 177 y 114, de la ley del seguro social, se tiene:

#### ARTICULO 177

$$A = \text{Cuota patronal} \times \text{Limite de cotización (10 veces el salario mínimo para el D.F.)} \times \frac{\text{Tiempo efectivo laborado}}{\text{Días de calendario del periodo de la obra.}}$$

$$A = 5.95\% \times \$ 80,285.00 \times \frac{248}{305}$$

$$A = 0.0595 \times \$ 80,285.00 \times 0.8131$$

$$A = \$ \underline{3,884.21}$$

#### ARTICULO 114

$$B = \text{Cuota patronal} \times \text{Limite de cotización} \times \frac{\text{Tiempo efectivo laborado}}{\text{Días de calendario de periodo de la obra}} \\ \text{(25 veces el salario mínimo para el D.F.)}$$

$$B = 8.75\% \times \$ 200,712.50 \times \frac{248}{305}$$

$$B = 0.0875 \times \$ 200,712.50 \times 0.8131$$

$$B = \$ \underline{14,280.20}$$

$$\text{CUOTA PATRONAL} = A + B$$

$$\text{CUOTA PATRONAL} = \$ 3,884.21 + \$ 14,280.20$$

$$\text{CUOTA PATRONAL} = \$ \underline{18,164.41}$$

### PARTICIPACION DE UTILIDADES DE LOS TRABAJADORES.

A partir de 1985 el porcentaje de participación de utilidad a los trabajadores se incrementó del 8% al 10% y afecta al personal administrativo, técnico y obrero de toda la Empresa Constructora y se calcula en función de la Utilidad neta.

Entonces tenemos:

$PTU = 0.10$  (UN) Por ley

Pero,

$UN = UB - SAR - INFONAVIT - SECODAM - CAPACITACION.$

Sustituyendo, tenemos:

$PTU = 0.10$  (UB - SAR - INFONAVIT - SECODAM - CAPACITACION)

Datos anteriormente calculados:

$UB = \$251,378.95$

$SAR = \$ 7,847.91$

$INFONAVIT = \$ 19,619.77$

$SECODAM = \$1961.98$

$CAPACITACION = \$ 12,895.74$

Resolviendo, tenemos:

$PTU = 0.10$  ( \$ 251,378.95 - \$ 7,847.91 – \$ 19,619.77 - \$1,961.98 - \$ 12,895.74)

$PTU = 0.10$  ( \$ 209,053.55)

$PTU = \$ 20,905.36$

### IMPUESTO SOBRE DIVIDENDOS.

Equivalente al 55% sobre (La Utilidad bruta - Impuesto sobre la renta - Participación de utilidades de los trabajadores).

Se tiene:

$IMPUESTO SOBRE DIVIDENDOS = 0.55$  (UB - ISR - IPTU)

$UB = \$ 251,378.95$

$ISR = \$ 71,078.21$

$IPTU = \$ 20,905.36$

$IMPUESTO SOBRE DIVIDENDOS = 0.55$  ( \$ 251,378.95 - \$ 71,078.21 - \$ 20,905.36)

**IMPUESTO SOBRE DIVIDENDOS = 0.55 (\$159,395.38)**

**IMPUESTOS SOBRE DIVIDENDOS= \$ 87,667.46**



## CONTROL DEL COSTO INDIRECTO DE ADMINISTRACION DE OBRA.

Habiendo calculado, el costo indirecto de administración de obra se tiene lo siguiente:

TIPO DE EMPRESA: MEDIANA

IMPORTE DE LA OBRA A COSTO DIRECTO: \$ 4,776,2000.00

DURACION DE LA OBRA: 10 MESES

CLASIFICACION	IMPORTE TOTAL	PORCENTAJE DE INDIRECTOS
Honorarios y sueldos	\$ 146, 010.00	3.0570%
Gastos de oficina	\$ 18,489.80	0.3871%
Depreciaciones, rentas y Mantenimientos	\$ 16,898.30	0.3538%
Obras provisionales	\$ 30,571.31	0.6401%
Fletes	\$ 3,588.62	0.0751%
Seguros y fianzas	\$ 41,198.29	0.8626%
Prestaciones y gratificaciones	\$ 53,785.68	1.1261%
Impuestos	\$ 229,392.84	4.8028%
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 539,934.84</b>	<b>11.3046%</b>

Habiéndose calculado el valor de los porcentajes de costos indirectos para *administración central* y de obra, se procede a determinar el factor de indirectos que se aplicara a los costos directos de los conceptos que integran un presupuesto de obra para, finalmente, obtener el importe total de la construcción.

Para ello es preciso previamente establecer las bases y criterios que, de acuerdo con la experiencia deben aplicarse para determinar:

El costo de Financiamiento, el porcentaje de Utilidad de la empresa, la aplicación del SAR, INFONAVIT y SECODAM.

DETERMINACION DE LOS COSTOS INDIRECTOS DE OFICINA CENTRAL Y DE OBRA.

Para una empresa constructora mediana con volumen de obra anual a Costo directo de \$ 9,500,000.00 a \$ 22,000,000.00.

Datos:

MONTO DE OBRA ESTIMADA A COSTO DIRECTO EN UN AÑO:

\$ 19,350,000.00

IMPORTE DE LA OBRA A COSTO DIRECTO:

\$ 4,776,200.00

Por lo tanto el porcentaje de participación de esta obra en función del monto estimado al año es:

$$\% \text{ DE PARTICIPACION} = \frac{\text{IMPORTE DE LA OBRA A COSTO DIRECTO}}{\text{MONTO DE OBRA ESTIMADA AL AÑO}} \times 100$$

$$\% \text{ DE PARTICIPACION} = \frac{\$ 4,776,200.00}{\$ 19,350,000.00} \times 100$$

$$\% \text{ DE PARTICIPACION} = \underline{24.68\%}$$

De conformidad con los estudios para la determinación de los Costos indirectos de Oficina central y de obra, se tiene el siguiente desglose de indirectos:

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

CONCURSO:

FECHA:

OBRA:

UBICACION:

DESGLOSE DE INDIRECTOS

CLASIFICACION	ADMINISTRACION CENTRAL	ADMINISTRACION DE OBRA
1.- Honorarios y sueldos	\$ 711,600.00	\$ 146,010.00
2.- Prestaciones y gratificaciones	\$ 226,676.06	\$ 53,785.68
3.- Depreciaciones, rentas y mantenimiento	\$ 175,000.56	\$ 16,898.30
4.- Seguros, fianzas, suscripciones y afiliaciones	\$ 35,050.05	\$ 41,198.29
5.- Gastos de oficina	\$ 72,120.00	\$ 18,489.80
6.- Promociones y concursos	\$ 216,400.00	
7.- Obras provisionales		\$ 30,571.31
8.- Fletes		\$ 3,588.62
9.- Impuestos		\$ 229,392.84
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 1,436,846.67</b>	<b>\$ 539,934.84</b>

Por lo tanto, el importe del Costo indirecto de oficina central y de obra es:

	ADMINISTRACION CENTRAL	ADMINISTRACION DE OBRA
\$ 1,436,846.67 X % participación.		
\$ 1,436,846.67 x 0.2468 =		
\$ 354, 613.76	\$ 354,613.76	\$ 539,934.84

**ADMINISTRACION CENTRAL**

$$\frac{\$ 354, 613.76}{\$ 4,776,200.00} \times 100 = \boxed{7.42\%}$$

**ADMINISTRACION DE OBRA.**

$$\frac{\$ 539,934.84}{\$ 4,776,200.00} \times 100 = \boxed{11.30\%}$$

3.2 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE FINANCIAMIENTO DE OBRA.

COSTO DE FINANCIAMIENTO

INSTRUCTIVO DE OPERACION

- 1) Se tiene determinado el Costo Indirecto total de la Empresa Constructora como sigue:

Costo indirecto de oficina central \_\_\_\_\_ 7.42%

Costo indirecto de oficina de obra \_\_\_\_\_ 11.30%

∴ Costo indirecto total \_\_\_\_\_ 

18.72%
--------

- 2) El importe mensual de la mano de obra (A) se determina de conformidad con el programa de obra.

Previamente se debe establecer la duración de la obra en meses (meses fraccionarios se consideran meses completos). Obviamente se podrá usar el sistema de ruta crítica o aplicar el diagrama de GANTT (barras) para determinar la duración de la obra.

Se determina el total del importe de la mano de obra, valor que aparece precisamente en la columna total para este rubro, sumando los importes mensuales de mano de obra.

# TABLA DE ANÁLISIS DEL COSTO DE FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	EROGACIONES MENSUALES												TOTALES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13
A) MANO DE OBRA	4,776.20	23,881.00	47,762.00	119,405.00	238,810.00	358,215.00	310,453.00	191,048.00	95,524.00	42,995.80				1,492,860.00
B) MATERIALES	477,620.00	358,215.00	397,096.00	214,929.00	238,810.00	714,929.00	191,048.00	191,048.00	42,995.00	4,776.00				2,169,790.00
C) MAQUINARIA Y EQUIPO	78,657.20	71,643.00	143,286.00	191,048.00	214,929.00	214,929.00	143,286.00	143,286.00	95,524.00	71,643.00				1,194,050.00
D) COSTO DIRECTO	510,034.40	453,739.00	573,144.00	525,382.00	692,549.00	788,073.00	644,769.00	329,353.00	191,048.00	66,866.60	0.00	0.00	0.00	4,776,200.00
(A) + (B) + (C)														
E) COSTO INDIRECTO														
(D) x COSTO INDIRECTO TOTAL (D) x 0.1872														
F) COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO														
(D) + (E)														
G) EROGACIONES ACUMULADAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
H) COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO A PRECIO UNITARIO (F) x 1.13773		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
I) IMPORTE DE LAS ESTIMACIONES DE OBRA		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
J) ESTIMACIONES ACUMULADAS		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K) COBRO CON ANTICIPO YA AMORTIZADO (I) x 0.70														
L) COBRROS ACUMULADOS														
M) DIFERENCIA ENTRE EROGACIONES ACUMULADAS Y COBRROS ACUMULADOS (K - L)														
N) TASA DE INTERES (CPP) CPP=41.42% ANUAL CPP=3.45% MENSUAL (N) x 0.0345 MENSUAL														
O) INTERESES ACUMULADOS														

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CARRERAS "ACADEMIA"  
INGENIERÍA CIVIL  
ELABORACIÓN Y OPERACIÓN MÉTRICA DEL IMPORTE GENERAL  
DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCORDIA, TALLA OBRA  
PÚBLICA.  
VILLALBERTO FERRAZ MARCO ANTONIO

PORCENTAJE DE FINANCIAMIENTO =  $\frac{\text{COSTO DEL FINANCIAMIENTO}}{\text{COSTO DIRECTO}} \times 100$       (10)      % DE FINANCIAMIENTO =  $\frac{\text{COSTO DEL FINANCIAMIENTO}}{\text{COSTO DIRECTO}} \times 100 =$

3) Para el caso que ocupa el presente estudio, el Factor de indirectos se fija en 1.35

$$\text{FACTOR DE INDIRECTOS} = 1.35$$

Con los datos anteriores se determina el precio unitario como sigue:

$$\text{Precio unitario con indirectos} = \text{Costo directo} \times \text{Factor de indirectos}$$

Pero el costo directo ya se conoce.

Efectivamente, en la tabla de análisis del Costo de financiamiento se tiene:

$$\text{COSTO DIRECTO} = \$ 4,776,200.00$$

$$\text{FACTOR DE INDIRECTOS} = 1.35$$

Por lo tanto:

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \$ 4,776,200.00 \times 1.35$$

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \underline{\underline{\$ 6,447,870.00}}$$

Siendo el porcentaje de anticipo (para adquisición de materiales) el equivalente al 20%, se procede a determinar el importe del anticipo propiamente:

$$\text{IMPORTE DE ANTICIPO} = \% \text{ DE ANTICIPO} \times \text{PRECIO UNITARIO}$$

$$\text{IMPORTE DE ANTICIPO} = 0.20 \times \$ 6,447,870.00$$

$$\text{IMPORTE DE ANTICIPO} = \underline{\underline{\$ 1,289,574.00}}$$

Este importe de anticipo se aplica, como se indica a continuación en la tabla de importes mensuales de materiales únicamente para el primer mes en el rubro de materiales.

Este importe de anticipo se utiliza, como ya se señaló, en la adquisición de materiales, el cual se entrega al contratista a la firma del contrato de obra respectivo, dándose por iniciada la construcción de la obra.

4) Siendo \$ 2,149,290.00 el importe total de materiales de conformidad con el reporte, se determina a continuación el porcentaje equivalente del importe de anticipo en función del importe total de materiales antes mencionado.

Se tiene:

$$\frac{\$ 1,289,574.00}{\$ 2,149,290.00} \times 100 = 60 \%$$

Valor que representa el % equivalente de materiales tal como ha quedado definido.

Por lo tanto el porcentaje que se aplicará a los importes mensuales inicialmente proporcionados por la tabla de análisis del Costo de financiamiento será precisamente el equivalente al 40%.

Es decir:

$$1.00 - 0.60 = \underline{0.40}$$

Al respecto anterior, se produce la siguiente tabla que determina los importes totales mensuales correspondientes al rubro de materiales.

No. DEL MES DE OBRA	IMPORTE DE ANTICIPO (se aplica únicamente 1er. mes)	IMPORTE MENSUAL (dato proporcionado por el usuario)	PORCENTAJE DE DISTRIBUCION MENSUAL	IMPORTE MENSUAL
	(A)	(B)	(C)	(A)+(BxC)
1	\$ 1,289,574.00	\$ 477,620.00	0.40	\$ 1,480,622.00
2		\$ 358,215.00	0.40	\$ 143,286.00
3		\$ 382,096.00	0.40	\$ 152,838.40
4		\$ 214,929.00	0.40	\$ 85,971.60
5		\$ 238,810.00	0.40	\$ 95,524.00
6		\$ 214,929.00	0.40	\$ 85,971.60
7		\$ 191,048.00	0.40	\$ 76,419.20
8		\$ 42,985.00	0.40	\$ 17,194.00
9		\$ 23,881.00	0.40	\$ 9,552.00
10		\$ 4,776.00	0.40	\$ 1,910.40

TOTAL/MATERIALES      \$ 2,149,289.60

Ver importes mensuales correspondientes a la tabla de ajuste del Costo de financiamiento.

**IMPORTES MENSUALES DE MAQUINARIA Y EQUIPO.**

5) Para la determinación de los importes mensuales de maquinaria y equipo se aplican dos criterios:

- a) Cuando se trata de equipo rentado.
- b) Cuando se trata de equipo propio.

a) **EQUIPO RENTADO.**

Para este caso son válidos los importes mensuales de maquinaria y equipo, que se proporcionaron mensualmente al igual que para los materiales y mano de obra.

b) **EQUIPO PROPIO.**

Para la determinación de los importes mensuales de maquinaria y equipo, cuando se es propietario del mismo, se parte de un dato conocido proporcionado anteriormente el cual es el equivalente al importe total de maquinaria y equipo que resulto ser del orden de \$ 1,194,050.00.

Al respecto se aplican las siguientes fórmulas empíricas:

$$\begin{aligned} \text{IMPORTE DE MAQUINARIA Y -} & \quad \text{IMPORTE TOTAL DE MAQUINA-} \\ \text{EQUIPO PARA EL ULTIMO MES} & = 0.80 \times \text{RIA Y EQUIPO A COSTO DIREC-} \\ \text{IMPORTE DE MAQUINARIA Y} & \quad \text{TO.} \\ \text{EQUIPO PARA EL ULTIMO MES} & = 0.80 \times \$ 1,194,050.00 \\ & = \$ \underline{955,240.00} \end{aligned}$$

Y para los meses restantes se tiene:

$$\begin{aligned} \text{IMPORTE DE MAQUINARIA Y -} & \quad \text{IMPORTE TOTAL} \\ \text{EQUIPO PARA LOS MESES} & \quad \underline{\quad 0.20 \quad} & \quad \text{x DE MAQUINARIA} \\ \text{RESTANTES.} & \quad \text{No. DE MESES-1} & \quad \text{Y EQUIPO A COSTO} \\ & & \quad \text{DIRECTO.} \end{aligned}$$



IMPORTE DE MAQUINARIA  
Y EQUIPO PARA LOS MESES

$$\text{RESTANTES} = \frac{0.20}{10-1} \times \$ 1,194,050.00$$

IMPORTE DE MAQUINARIA  
Y EQUIPO PARA LOS MESES

$$\text{RESTANTES} = \underline{\$ 26,534.44}$$

A efecto de ilustrar con un ejemplo lo relativo al análisis del Costo de financiamiento, con los datos e información anterior se elabora la tabla definitiva de análisis del Costo de financiamiento.

En esta tabla y para este ejemplo se considera la opción de la maquinaria y equipo cuando se trata de equipo rentado.



## FINANCIAMIENTO.

- 6) Para obtener (D) de la tabla de ajuste de referencia, se suman para cada mes los valores correspondientes a:  $(A) + (B) + (C)$ .

El importe total del Costo directo = Suma de los importes mensuales equivalentes a \$ 4,776,200.00

- 7) La determinación del Costo indirecto (E) correspondiente a la aplicación de la siguiente fórmula:

Datos:

$$\text{COSTO INDIRECTO TOTAL} = \underline{18.72\%}$$

### COSTO INDIRECTO

$$\underline{\text{MENSUAL}} = \text{COSTO DIRECTO MENSUAL} \times \text{COSTO INDIRECTO TOTAL}$$

Los valores obtenidos mensualmente para obtener el Costo indirecto mensual (E) se suman y se obtienen finalmente el importe total del Costo indirecto, el cual es equivalente a \$ 894,104.64, el valor que se indica en la tabla de ajuste del Costo del financiamiento.

- 8) El renglón señalado con (F) corresponde a la suma de los valores (D) + (E), es decir, Costo directo + Costo indirecto para cada mes. El valor que se indica en la columna de totales se obtiene de la suma de los importes mensuales obtenidos como se ha indicado.
- 9) Son los valores acumulados de (F) que equivalen a las erogaciones acumuladas y que se indican en el renglón (G).
- 10) Para determinar las estimaciones de obra de conformidad con el programa de obra, se deberá partir de la información contenida en (F) referida al Costo directo + Costo indirecto que se arroja un total = \$ 5,670,304.64.
- 11) De conformidad con lo establecido, se fija el Factor de indirectos de acuerdo a su criterio particular.

En este caso, como ya se ha señalado, se ha fijado un Factor de indirectos = 1.35

Por otra parte, el Costo indirecto total = 18.72% = 0.1872. Se tiene, consecuentemente, un Factor de incremento entre el Factor de indirectos = 1.35 y el Factor de Costos indirecto total 0 1.13713 como se indica a continuación.

Efectivamente, si el Costo indirecto total = 18.72% = 0.1872. El Factor de Costo indirecto total = 1.1872.

Así pues se tiene :

$$\text{Factor de incremento de indirectos} = \frac{\text{Factor de Indirectos}}{\text{Factor de Costo indirecto total.}}$$

$$\text{Factor de incremento de indirectos} = \frac{1.35}{1.1872}$$

$$\text{Factor de incremento de indirectos} = \underline{1.13713}$$

(Incluye: Financiamiento, Utilidad, SAR, INFONAVIT y SECODAM).

Para la obtención de los valores de (H), referida a Costo directo + Costo indirecto a Precio unitario, se procede de la siguiente forma:

$$\begin{array}{r} \text{COSTO} \\ \text{DIRECTO} \end{array} + \begin{array}{r} \text{COSTO INDIRECTO} \\ \text{A PRECIO} \\ \text{UNITARIO} \end{array} = \left[ \begin{array}{r} \text{COSTO} \\ \text{DIRECTO} \\ + \\ \text{COSTO} \\ \text{INDIRECTO} \end{array} \right] \times \left[ \begin{array}{r} \text{FACTOR DE} \\ \text{INCEMENTO DE} \\ \text{INDIRECTOS} \end{array} \right]$$

$$\left[ F \right] \times \left[ 1.13713 \right]$$

12) Para la determinación de los valores (I) que se refiere al importe de las estimaciones de obra, se realiza el procedimiento que se indica a continuación:

a) Se suman los importes de (H) del 2º mes al último mes. La suma anterior, para este ejemplo, es equivalente a:

$$\$ 6,447,873.48 - \$2,043,975.90 = \$ 4,403,897.58$$

Importe total - Importe 1er. mes = Importe de la suma del 2º al último mes.

b) Se obtienen los pesos económicos de los valores referidos a los importes del 2º mes al último mes, como sigue:

**T A B L A**  
(CON INFORMACION DEL RENGLON H)

No. DEL MES	IMPORTE	PESO ECONOMICO	PORCENTAJE
2	\$ 322,393.67	0.0732	7.32%
3	\$ 464,246.89	0.1054	10.54%
4	\$ 535,173.50	0.1215	12.15 %
5	\$ 741,505.45	0.1684	16.84 %
6	\$ 889,806.54	0.2020	20.20 %
7	\$ 715,713.95	0.1625	16.25 %
8	\$ 410,084.33	0.0931	9.31 %
9	\$ 238,571.32	0.0542	5.42 %
10	\$ 86,401.41	0.0196	1.96 %
<b>S U M A</b>	<b>\$4, 403,897.06</b>		<b>100.00%</b>

c) Se determina el importe total del anticipo.

En este caso corresponde al 30% sobre el precio unitario, distribuido de la siguiente manera:

ANTICIPO DE MATERIALES	_____	20%
ANTICIPO DE OBRAS PRELIMINARES	_____	10%
T O T A L	_____	30%

Siendo el Precio unitario = \$ 6,447,873.52. Se tiene:

IMPORTE TOTAL DEL ANTICIPO = \$1,934,362.04

A continuación se aplica el siguiente criterio:

El anticipo se entrega a la firma del contrato y el valor resultante será el importe de la estimación correspondiente al 1er. mes.

A saber:

REGLON (H) COSTO DIRECTO + COSTO INDIRECTO

A PRECIO UNITARIO (1er. MES) = \$ 2,043,975.90

- IMPORTE TOTAL DEL ANTICIPO = \$ 1,934,362.04

= \$ 109,613.96

Cantidad que corresponde al importe de estimación (I) para el 1er. mes (ver tabla de ajuste del costo de financiamiento).

TABLA

No. DE MES	IMPORTE	PESO ECONO-MICO	IMPORTE TOTAL DE ANTICIPO	IMPORTE PARCIAL DE ANTICIPO	IMPORTE DE LA ESTIMACION
	A	B	C	BxC	A+(BxC)
2	\$ 322,393.67	0.0732	\$ 1,934,362.04	\$141,595.30	\$ 463,988.97
3	\$ 464,246.89	0.1054	\$ 1,934,362.04	\$203,881.76	\$ 668,128.65
4	\$ 535,173.50	0.1215	\$ 1,934,362.04	\$235,024.99	\$ 770,198.49
5	\$ 741,505.45	0.1684	\$ 1,934,362.04	\$325,746.57	\$1,067,252.02
6	\$ 889,806.54	0.2020	\$ 1,934,362.04	\$390,741.13	\$1,280,547.67
7	\$ 715,713.95	0.1625	\$ 1,934,362.04	\$314,333.83	\$1,030,047.78
8	\$ 410,084.33	0.0931	\$ 1,934,362.04	\$108,089.11	\$ 590,173.44
9	\$ 238,571.32	0.0542	\$ 1,934,362.04	\$104,842.42	\$ 343,413.74
10	\$ 86,401.41	0.0196	\$ 1,934,362.04	\$ 37,913.50	\$ 124,314.91

(INFORMACION DE TABLA ANTERIOR)

SUMA = \$6,338,065.67

IMPORTE DE LA ESTIMACION (1er. Mes) = \$ 109,613.96

\$ 6,447,679.63

**Nota:** Este importe debe ser igual a \$ 6,447,873.52 (ver tabla de ajuste del Costo de financiamiento).

Su valor no corresponde por aproximaciones de los decimales. Sin embargo se acepta por ser la diferencia muy pequeña en base a la cantidad de que se trata.

Los importes de las estimaciones antes obtenidos se integran a la tabla de análisis del costo de financiamiento en el renglón (I).

13) Con los datos anteriores se obtienen las estimaciones acumuladas que se indican en (J).

14) Procedimiento para obtener (K) que corresponde a los cobros con anticipo ya amortizados:

Siendo el importe total de anticipo equivalente al 30%, para determinar los cobros con anticipo ya amortizado es necesario deducir de (I), importe de las estimaciones de obra, dicho porcentaje, o lo que es lo mismo, *multiplicar los valores de (I) x 0.70.*

Las cantidades obtenidas corresponderán precisamente a los cobros con anticipo, ya amortizado, los cuales se hacen efectivos dos meses después de haberse recibido el total del anticipo.

Por lo mismo, el primer cobro con anticipo ya amortizado será del orden de \$  $109,613.96 \times 0.70 = \$ 76,729.77$  , el cual se hará efectivo a partir del 4º mes de obra. (Ver tabla de ajuste del Costo de financiamiento).

Y así sucesivamente hasta el mes numero 13 en que se hará el último cobro por la cantidad de \$87,020.44, o sea 3 meses después de haberse terminado la obra.

15) El renglón (L) referido a los cobros acumulados se determina partiendo del importe total del anticipo, que se aplica en el 1er. Mes de obra, por la cantidad de \$ 2,011,091.81, es decir, \$ 1,934,362.04 + \$ 76,729.77. Y así sucesivamente hasta el mes 13.

16) El renglón (M) corresponde a la diferencia entre erogaciones acumuladas y cobros acumulados, o sea la diferencia de los valores indicados en los renglones (G) y (L) de la tabla de ajuste del Costo de financiamiento.

17) Para obtener los valores del renglón (N), se procede de la siguiente manera:

\* Se investiga el costo porcentual promedio (CPP) contractual. La tasa de interés a la fecha de este estudio es:

CCP = 41.42% (anual)

CCP= 3.45% (mensual)

Se realiza la multiplicación de los valores obtenidos en el renglón (M) por la tasa de interés mensual antes señalada, es decir, (M) x 0.0345.

Los valores resultantes se indican en la tabla de ajuste del Costo de financiamiento.

- 18) Finalmente se obtienen los valores correspondientes a los intereses acumulados, renglón (O), lo que darán como resultado el Importe del Costo del financiamiento. Con este valor se obtiene el % de financiamiento como se indica en la tabla de ajuste del Costo de financiamiento.



### 3.3 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DEL PORCENTAJE DE UTILIDAD DE LA EMPRESA.

#### ANALISIS DE LA UTILIDAD

Importe de la mano de obra de oficina central (sin asesorías y sin prestaciones).

Ver la tabla de cálculo de Costos indirectos = \$ 711,600.00 – \$36,000.00  
de oficina central y de obra = \$ 675,600.00 x % de participación  
= \$ 675,600.00 x 0.2468  
= \$ 166,738.08

Importe de la mano de Obra de oficina de Obra  
Personal de obra (sin prestaciones) = \$146, 010.00  
Suma = \$ 312,748.08

∴ % de la Mano de obra =  $\frac{\text{(SUMA) de importe de la M. O. central + Obra}}{\text{Costo directo de la obra}} \times 100$

Siendo el Costo directo de la obra = \$4,776,200.00, se tiene:

$$\% \text{ de la Mano de obra} = \frac{\$ 312,748.08}{\$ 4,776, 200.00} \times 100$$

% de la Mano de Obra = 6.5480%

Por lo tanto:

(MO) → 6.5480 %

(K) → 10 % correspondiente al ingreso gravable por participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa.

(N) → 34 % es el rango de impuestos por ingreso gravable por concepto de ISR.

(UN) → 5 % Utilidad neta (es variable y se fija).

(PTU) → Corresponde a la participación de los trabajadores en las utilidades de la Empresa.

(ISR) → Impuesto sobre la renta.

(UB) → Utilidad bruta.

### DETERMINACION DE LA UTILIDAD

$$\frac{\text{Factor de días pagados}}{\text{Días laborados}} = \frac{381.50}{297.83} = \underline{1.2809}$$

Este factor se determina en función de los días pagados dividido por los días laborados de la obra en cuestión.

Procedimiento para la determinación:

$$\text{SAR} = \text{Devengado total} \times 0.02 \quad \text{-----} \quad (1)$$

en que:

$$\begin{aligned} \text{Devengado total} &= \text{Importe de la Mano de Obra} \\ &\times 1.2809 \quad \text{-----} \quad (2) \end{aligned}$$

(2) en (1):

$$\therefore \text{SAR} = \text{M.O.} \times 1.2809 \times 2\%$$

Siendo M.O. = 6.548 % , se tiene:

$$\therefore \text{SAR} = 6.5480 \% \times 1.2809 \times 0.02 = 0.16774\%$$

$$\text{INFONAVIT} = 6.5480 \% \times 1.2809 \times 0.05 = 0.41936\%$$

$$\text{SECODAM} = \quad \quad \quad = 0.50000\%$$

$$\text{CAPACITACION} = \quad \quad \quad = 0.20000\%$$

$$\text{K} = 10\% \quad \quad \quad = 0.10000\%$$

Se tiene que:

$$\text{PTU} = \text{K} (\text{UB} - \text{SAR} - \text{INFONAVIT} - \text{SECODAM} - \text{CAPACITACION}).$$

$$\text{PTU} = 0.10\% (\text{UB} - 0.16774\% - 0.41936\% - 0.50000\% - 0.20000\%)$$

$$\text{PTU} = \underline{0.10\% (\text{UB} - 1.2871\%)}$$

Y también:

$$\text{ISR} = \text{N} (\text{UB} - \text{SAR} - \text{INFONAVIT} - \text{SECODAM} - \text{CAPACITACION}).$$

$$\text{En que: } \text{N} = 34\% = 0.34.$$

$$\therefore \text{ISR} = \underline{0.34\% (\text{UB} - 1.2871\%)}$$

Por otra parte se tiene:

$$UB = UN + \text{CAPACITACION} + \text{SAR} + \text{INFONAVIT} + \text{SECODAM} + \text{PTU} + \text{ISR}.$$

Si: UN = 5% (dato que fija el usuario).

$$\therefore UB = (5.0\% + 0.20\% + 0.16774\% + 0.41936\% + 0.50000\% + \text{PTU} + \text{ISR}).$$

$$\therefore UB = (6.2871\% + \text{PTU} + \text{ISR}).$$

$$\therefore UB = 6.2871\% + 0.10\%(UB - 1.2871\%) + 0.34\%(UB - 1.2871\%).$$

$$\therefore UB = 6.2871\% + (UB - 1.2871\%)(0.10\% + 0.34\%).$$

$$\therefore UB = 6.2871\% + 0.44\%(UB - 1.2871\%).$$

$$\therefore UB = 6.2871\% + 0.44\%UB - 0.5663\%.$$

$$\therefore UB = 0.44\%UB + 5.7208\%.$$

$$\therefore UB - 0.44\%UB = 5.7208\%.$$

$$0.56\%UB = 5.7208\%.$$

$$\therefore UB = \frac{5.7208\%}{0.56\%}$$

$$\therefore UB = \boxed{10.2157\%}$$

## UTILIDAD.

Todo esfuerzo que se realice, para lograr mayor productividad, acompañado de una inversión de capital, representa ciertos riesgos que deben ser objeto de una compensación, debe generar ganancias o utilidades como una retribución en función de ese esfuerzo e inversión realizados.

Las utilidades, para quien produce, corresponde al beneficio por producir, transformar, administrar, planear, programar, invertir, generar fuentes de trabajo, correr riesgos, responsabilidades, aplicar técnicas y procurar el desarrollo justo de la empresa dentro de la sociedad en que se vive.

Las utilidades para el obrero, traducidas en salarios, sueldos, honorarios, compensaciones y reparto de utilidades, corresponde a los hechos de producir, contribuir a la realización de las actividades para lograr los objetivos planeados, transformar, educar y realizar como personas productivas.

La utilidad se justifica, consecuentemente, por desarrollar una actividad productiva, por manejar y administrar los impuestos que deben enterarse al estado, por responsabilizarse de los trabajos que se vayan a ejecutar, por invertir capital en las funciones productivas descritas, como reinversión de parte de ella para fomento del desarrollo social y justificado de la empresa y por el riesgo del capital que se pone en juego en las actividades productivas que se realicen.

Las utilidades, dentro de la industria de la construcción pueden variar, desde un 7% hasta un 15% en función del Costo directo + Costos indirectos (central y de obra).

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

CONCURSO:

FECHA:

OBRA:

UBICACION:

Porcentaje de Indirectos, Financiamiento y Utilidad indicado en el análisis de Precios unitarios.

INCLUIR EL DESGLOSE DE LOS CARGOS INDIRECTOS Y DE FINANCIAMIENTO

CONCURSO No:

CONTRATISTA:

CONCEPTO:

PORCENTAJE:

A	ADMINISTRACION DE CENTRAL	7.42%
B	ADMINISTRACION DE OBRA	11.30%
C	FINANCIAMIENTO	5.35%
D	UTILIDAD	10.21%

E SUMA CARGOS INDIRECTOS, FINANCIAMIENTO Y UTILIDAD = 34.28%

Nota: Si el contratista presenta cargos diferentes a los estipulados en los anexos antes mencionados, será rechazado.

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

CONCURSO :

FECHA:

OBRA :

UBICACION:

DESGLOSE DEL COSTO POR FINANCIAMIENTO

COMPAÑIA:

CONCURSO:

1. COSTO DIRECTO \$ 4,776,200.00
2. COSTO INDIRECTO
- CIOG + CIO = \$354,613.76 + \$539,934.84 = \$ 894,548.60
- \$5,670,748.60
3. COSTO POR CONCEPTO DE FINANCIAMIENTO= \$ 255,295.74
4. PORCENTAJE POR CONCEPTO DE FINANCIAMIENTO =  $\frac{(3)}{(1)} \times 100$
- $\frac{\$ 255,295.74}{\$ 4,776,200.00} \times 100$
- = 5.35 %

**Nota:** Es indispensable anexar el estudio del Financiamiento. La Empresa que en el análisis del Costo del financiamiento no considere el anticipo será rechazada.

Notación:

CIOG ----- COSTO INDIRECTO DE OFICINA CENTRAL.

CIO ----- COSTO INDIRECTO DE OFICINA DE OBRA.

**Nota:** El importe del Costo indirecto debería ser igual al de la tabla de ajuste del Costo de financiamiento. No coincide por razón de aproximaciones decimales.

### 3.4 INTEGRACION DEL IMPORTE GENERAL DE OBRA A PRECIO UNITARIO DE CONCURSO, PARA OBRA PUBLICA.

Determinación del Factor del salario real para salarios superiores al mínimo:

Es común que los trabajadores que laboran en la industria de la construcción sólo trabajen 5 hrs. Los días sábados.

Si la jornada sabatina se inicia a las 8 hrs., de la mañana, a las 13 hrs. (1 de la tarde) dejan de laborar y preparan para recibir su "raya" semanal.

Por lo mismo, en lugar de 8 hrs., trabajan únicamente 5 dejando las 3 horas restantes sin trabajar.

Si esto ocurre cada sábado, a continuación se determinan las jornadas que no se laboran en un año, a saber:

$$\text{No. de semanas por año} = \frac{365}{7 \text{ días}} = 52.1428 \text{ semanas por año.}$$

Por otra parte, si el trabajador deja de trabajar 3 hrs. por semana y se tienen 52.1428 semanas por año, el número de jornadas de 8 hrs., que no trabaja en un año serán:

$$\begin{array}{l} \text{No. de jornadas que no} \\ \text{laboran en un año} \end{array} = 52.1428 \times 3 \text{ hrs.} = 156.4284 \text{ hrs.}$$

$$\begin{array}{l} \text{No. de jornadas que no} \\ \text{laboran en un año} \end{array} = \frac{156.4284}{8 \text{ hrs.}} = 19.5535 \text{ jornadas}$$

$$\text{En que : 1 jornada} = 1 \text{ turno} = 8 \text{ hrs.}$$

Por lo tanto:

DIAS	NO	LABORABLES
De conformidad con el artículo 74 de la ley federal del trabajo.		Por tradición y otras causas.
I) 1° DE ENERO	1	10 DE MAYO 0.5
II) 5° DE FEBRERO	1	3 DE MAYO 1
III) 21 DE MARZO	1	DIAS SANTOS 3
IV) 1° DE MAYO	1	1 Y 2 DE NOV. 2
V) 16 DE SEPTIEMBRE	1	MAL TIEMPO 3
VI) 20 DE NOVIEMBRE	1	ENFERMEDAD 3
VII) 1° DE DICIEMBRE	0.17	
VIII) 25 DE DICIEMBRE	1	
IX) VACACIONES MINIMAS (DE CONFORMIDAD CON EL ARTICULO 69 DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO.).	6	
X) DOMINGOS	52	
XI) SABADOS	19.55	
<b>TOTAL DIAS</b>	<b>84.72</b>	<b>12.5</b>

TOTAL DE DIAS LABORABLES = 84.72 + 12.50 = 97.22

DIAS LABORADOS = DIAS PAGADOS – DIAS NO LABORABLES;  
= 365 – 97.22 = 267.78

Conviene, sin embargo, tomar en cuenta que en una gran mayoría de organismos del sector público únicamente consideran 3 días en total por concepto de días no laborables por otras causas (mal tiempo y enfermedad generalmente).

Por lo tanto, se tiene:

Días no laborables de conformidad con la ley:  
84.72 - 19.55 = 65.17

• Días no laborables por otras causas = 3.00



TOTAL DE DIAS NO LABORABLES = 65.17 + 3.00 = 68.17

· Días laborados = 365 - 68.17

Días laborados = 296.83

Sin embargo dado que la duración de la obra = 305 días del calendario equivalentes a 248 días laborables efectivos para el periodo del 1 de enero al 31 de octubre de 1996, se tiene:

ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL

CONCEPTO	DIAS PAGADOS	
SALARIOS	305	(305)
PRIMA VACACIONAL	1.2534	(1.5 x 305/365= 1.2534)
AGUINALDO	12.5342	(15 x 305/365=12.5342)

TOTAL = 318.7876

Factor de Días pagados =  $\frac{\text{Días pagados}}{\text{Días laborables}}$

Factor de Días pagados =  $\frac{318.7876}{248.00}$

Factor de Días pagados = 1.2854

PRESTACIONES SOCIALES

	PATRON	TRABAJADOR
SEGUROS DE RIESGOS DE TRABAJO	7.58875 %	
GRADO MEDIO CLASE V		
ENFERMEDADES Y MATERNIDAD	8.75000 %	3.125 %
INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTÍA Y MUERTE	5.95000 %	2.125 %
SUMA	<u>22.28875%</u>	<u>5.250%</u>
IMSS	<u>27.53875%</u>	

PRESTACIONES SOCIALES	0.2753875	x 1.2854	= 0.3540
GUARDERIA	0.01	x 1.2854	= 0.0128
IMPUESTOS LOCALES (EN SU CASO)	0.01	x 1.2854	= 0.0128
IMPUESTOS SOBRE NOMINA(EN SU CASO)	0.02	x 1.2854	= <u>0.0257</u>
PRESTACIONES IMSS		SUMA	<u>0.4053</u>

FACTOR      FACTOR DE DIAS PAGADOS      PRESTACIONES  
 SALARIO =    ENTRE DIAS LABORALES      +    IMSS  
 REAL

. . FACTOR SALARIO REAL = 1.2854 + 0.4053

. . FACTOR SALARIO REAL = 1.6907

INTEGRACION DEL PRECIO UNITARIO DESGLOSADO

CONCEPTO	% SOBRE COSTO DIRECTO	IMPORTE
A) COSTO DIRECTO.		
MATERIALES		\$ 2,149,290.00
MANO DE OBRA		\$ 1,432,860.00
MAQUINARIA Y EQUIPO		\$ 1,194,050.00
	COSTO DIRECTO 100.00	\$ 4,776,200.00
B) COSTO INDIRECTO OFICINA CENTRAL	7.42	\$ 354,394.04
C) COSTO INDIRECTO OFICINA DE OBRA	11.30	\$ 531,710.60
D) SUBTOTAL (A + B + C)	118.72	\$ 5,670,304.64
E) COSTO FINANCIERO	5.35	\$ 255,295.74
(VER DETERMINACION DEL COSTO FINANCIERO EN HOJAS ANTERIORES).		
F) SUBTOTAL (D + E)	124.07	\$ 5,925,600.38
G) UTILIDAD	10.21	\$ 487,650.02
(VER DETERMINACION DE LA UTILIDAD EN HOJAS ANTERIORES).		
H) SAR.	0.46	\$ 21,787.40
APLICANDO LOS FACTORES DE DIAS PAGADOS ENTRE DIAS LABORABLES (1.2854) Y EL SALARIO REAL (1.6907) SE TIENE:		
FACTOR DE DIAS PAGADOS		
SAR =	$\frac{\text{DIAS LABORABLES}}{\text{DIAS LABORABLES}}$	X MANO DE OBRA OP. x 0.02
FACTOR DE SALARIO REAL		
SAR = $\frac{1.2854 \times \$ 1,432,860.00 \times 0.02}{1.6907} = \$ 21,787.40$		
$\$ 21,787.40$		
$\% = \frac{\$ 21,787.40}{\$ 4,776,200.00} \times 100 = 0.4562$		
I) INFONAVIT.	1.14	\$ 54,468.50
INFONAVIT = $\frac{\text{SAR} \times 0.05}{0.02} = \$ 54,468.50$		
$\% = \frac{\$ 54,468.50}{\$ 4,776,200.00} \times 100 = 1.1404$		
J) SUBTOTAL (F + G + H + I)	135.88	\$ 6,489,506.30
K) SECODAM (0.5% x J)	0.68	\$ 32,447.53
<b>TOTALES</b>	= <b>136.56</b>	<b>\$ 6,521,953.83</b>

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES.

En muchas ocasiones los organigramas de las Empresas Constructoras tanto de Oficina central, como de obra, no corresponden a las condiciones reales de organización y, por lo tanto, es menester hacer las correcciones procedentes las cuales habrán de derivar en cambios que afectan los porcentajes calculados para los diferentes conceptos que integran a los Costos indirectos.

Constantemente, y más aún en la época que estamos viviendo, los cambios de salarios, la variación en los precios de los Materiales, Equipos, Mano de obra y de servicios en general, obligan a evaluar en lapsos relativamente cortos las condiciones que inicialmente se fijaron para determinar los Parámetros Generales de Obra.

Realizar lo anterior en forma periódica significa tener un panorama más amplio sobre la situación que vive contractualmente una Empresa, lo cual permitirá tomar las medidas necesarias que conduzcan a la Empresa en general por el camino correcto.

No se puede hablar de Empresas que sean enteramente iguales entre sí. Podrían tener una capacidad de contratación para la Obra Pequeña, Mediana o Grande, por lo que las estructuras de organización y sus políticas en general, varían mucho entre ellas. Por ello es de mayor importancia llevar un control en sus estructuras de organización que conlleve finalmente a la determinación de sus Costos indirectos, a fin de ir perfeccionando su propia organización hasta el grado de conocer no solamente su real capacidad de obra, que pueda realizar, sino también el Factor de indirectos más preciso que podrán aplicar en beneficio de sus intereses.

Una vez determinado el Costo indirecto es evidente que se lleve a cabo un proceso de observación para comprobar que el mismo ha sido bien calculado y que corresponde a las condiciones reales de la Empresa Constructora.

Con frecuencia se presentan casos en que una vez conocidos los valores de los indirectos para Oficinas centrales, de obra y el Factor de indirectos correspondientes, no se tienen el cuidado de verificarlos contra la realidad de los hechos, y esto puede

representar, como consecuencia un error que influya en forma importante al momento de aplicar el Factor de indirectos para obtener el importe general de obra.

Se recomienda, por lo mismo, realizar evaluaciones comprobatorias que permitan actualizar en forma periódica, cada tres meses por lo menos, los criterios, y cálculos que sirvieron de base para determinar los Parámetros Generales de Obra.

La planeación, programación y optimización utilizando el método de la Ruta crítica y Grado de cadena, la realización de un buen estudio de determinación de los porcentajes de Costo indirecto, de Costo de financiamiento de obra, de Utilidad de la Empresa y una correcta aplicación del SAR, INFONAVIT y SECODAM dentro del marco de la ley serán determinantes en la asignación de obras por concurso para obra pública.

**BIBLIOGRAFIA**

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Peimbert, Juan  
Organización de la Empresa Constructora.
- 2.- Suárez Salazar, Carlos  
Costo y tiempo en edificación. Editorial Limusa.  
3ª. Edición, 4ta. Reimpresión., México 1981, 451 pág.
- 3.- Peimbert, Juan  
Planeación y Programación.
- 4.- Ley del Seguro Social.  
1996.
- 5.- Ley Federal del Trabajo.  
1996.
- 6.- Ley de Adquisición de Obras Públicas  
1996.
- 7.- Ley del Impuesto Sobre la Renta.  
1996.
- 8.- Seminario "Cálculo de Costo de Financiamiento y Ruta Crítica".  
Ing. Juan Peimbert.  
1º. de febrero/1995 al 15 de febrero/1995.