



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**A LOS ASISTENTES A LOS CURSOS**

**Las autoridades de la Facultad de Ingeniería, por conducto del jefe de la División de Educación Continua, otorgan una constancia de asistencia a quienes cumplan con los requisitos establecidos para cada curso.**

**El control de asistencia se llevará a cabo a través de la persona que le entregó las notas. Las inasistencias serán computadas por las autoridades de la División, con el fin de entregarle constancia solamente a los alumnos que tengan un mínimo de 80% de asistencias.**

**Pedimos a los asistentes recoger su constancia el día de la clausura. Estas se retendrán por el periodo de un año, pasado este tiempo la DECFI no se hará responsable de este documento.**

**Se recomienda a los asistentes participar activamente con sus ideas y experiencias, pues los cursos que ofrece la División están planeados para que los profesores expongan una tesis, pero sobre todo, para que coordinen las opiniones de todos los interesados, constituyendo verdaderos seminarios.**

**Es muy importante que todos los asistentes llenen y entreguen su hoja de inscripción al inicio del curso, información que servirá para integrar un directorio de asistentes, que se entregará oportunamente.**

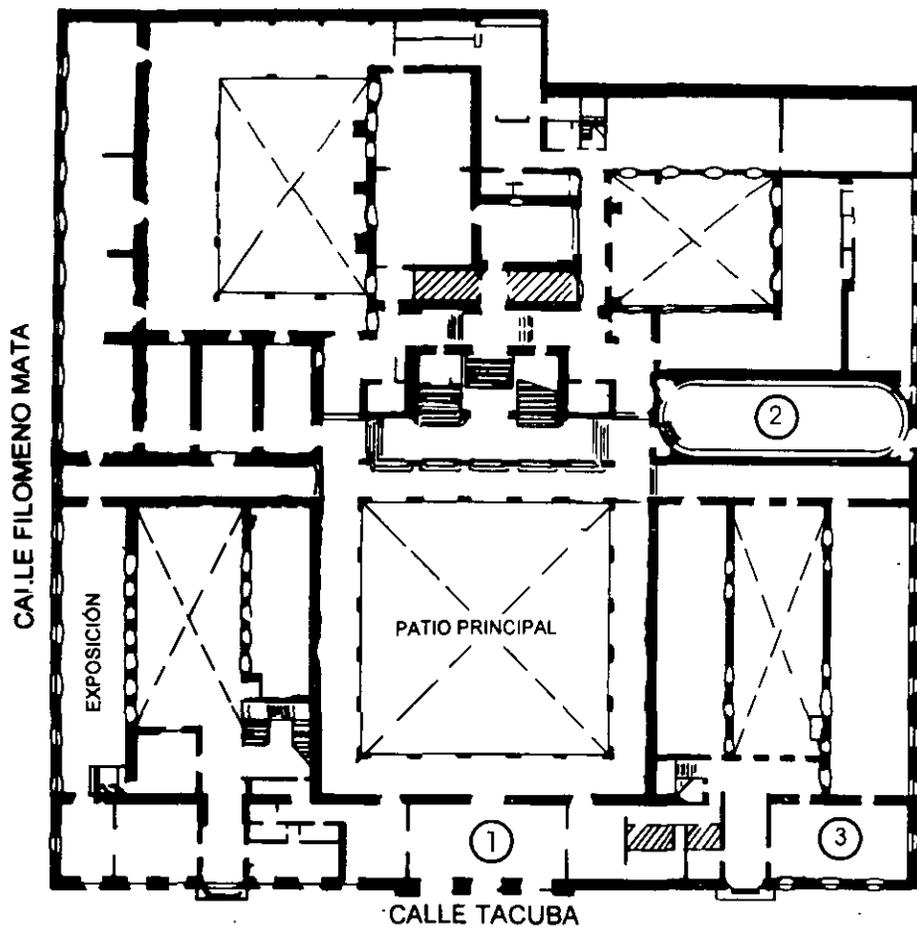
**Con el objeto de mejorar los servicios que la División de Educación Continua ofrece, al final del curso deberán entregar la evaluación a través de un cuestionario diseñado para emitir juicios anónimos.**

**Se recomienda llenar dicha evaluación conforme los profesores impartan sus clases, a efecto de no llenar en la última sesión las evaluaciones y con esto sean más fehacientes sus apreciaciones.**

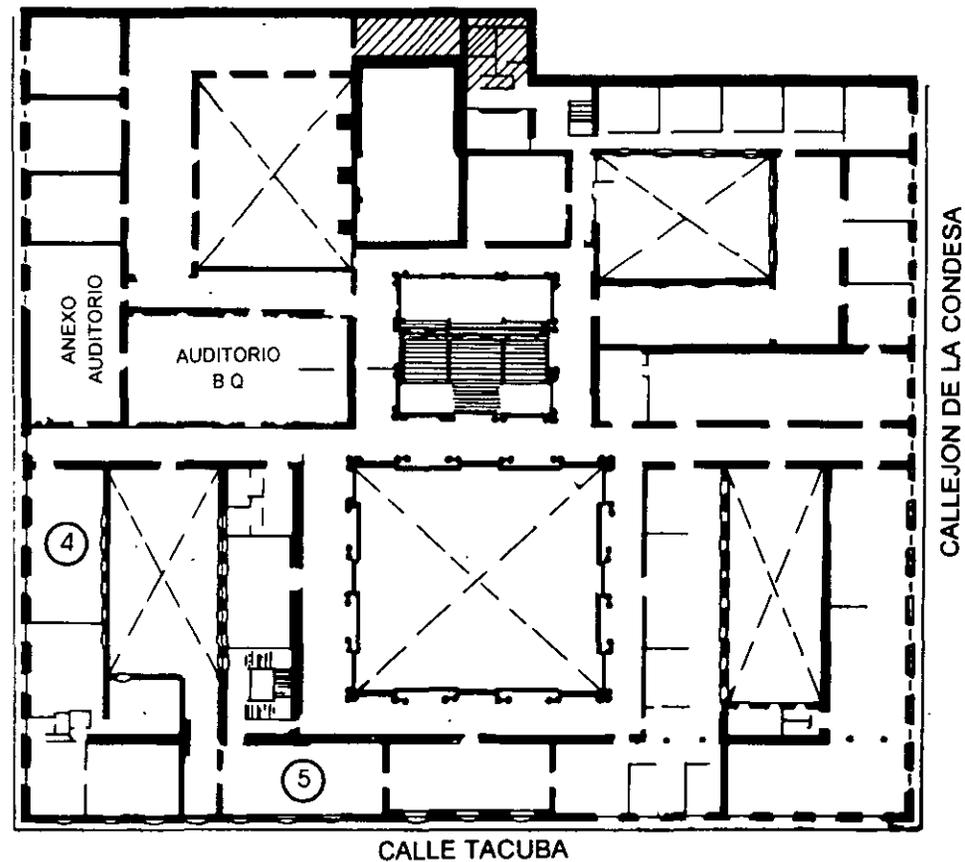
**Atentamente**

**División de Educación Continua.**

# PALACIO DE MINERIA

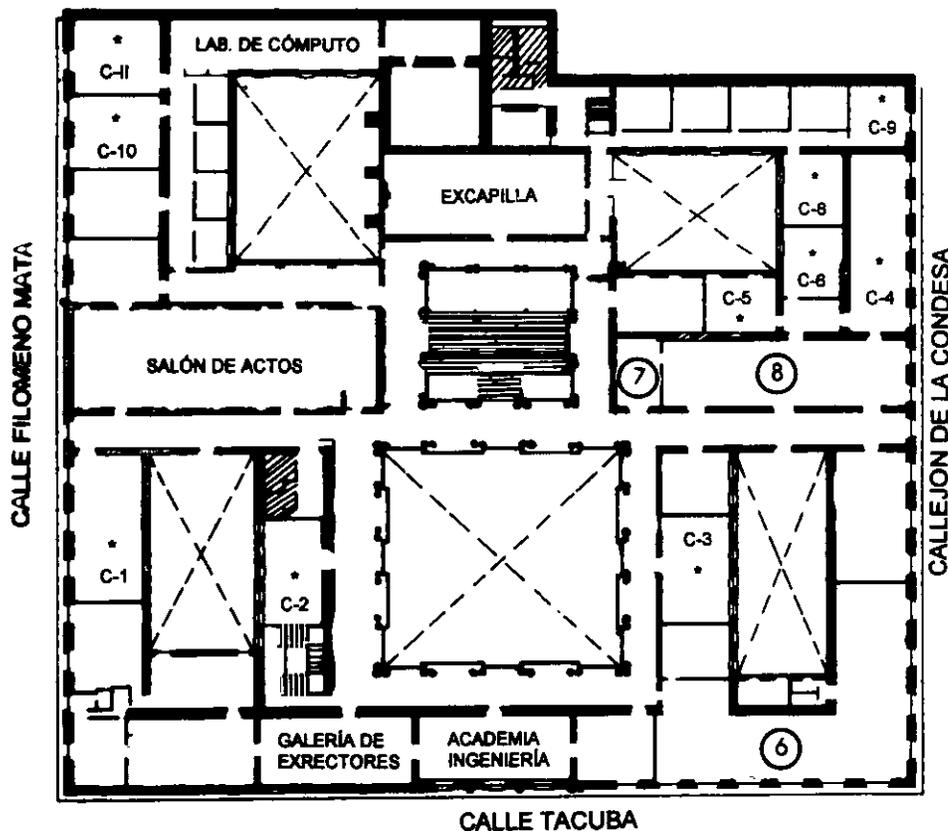


**PLANTA BAJA**



**MEZZANINNE**

# PALACIO DE MINERÍA



## GUÍA DE LOCALIZACIÓN

1. ACCESO
2. BIBLIOTECA HISTÓRICA
3. LIBRERÍA UNAM
4. CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN "ING. BRUNO MASCANZONI"
5. PROGRAMA DE APOYO A LA TITULACIÓN
6. OFICINAS GENERALES
7. ENTREGA DE MATERIAL Y CONTROL DE ASISTENCIA
8. SALA DE DESCANSO

SANITARIOS

\* AULAS

**1er. PISO**



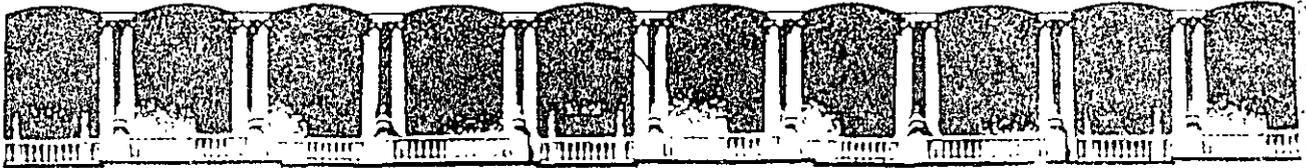
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERÍA U.N.A.M.  
CURSOS ABIERTOS

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN CONTINUA



**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
 FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM  
 C.A. 015 PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS  
 DEL 19 AL 28 DE ABRIL DE 1999**

FECHA	HORARIO	TEMA	PROFESOR
Lunes 19	18:00 - 21:00	La Planeación y el Control (de Obra)	Ing. Ernesto Bernal Velazco.
Martes 20	18:00 - 21:00	La Planeación y el Control (de Obra).	Ing. Gilberto Hernández Gómez.
Miércoles 21	18:00 - 21:00	La Planeación y el control (de Obra)	Ing. Ernesto Mendoza Sánchez.
Jueves 22	18:00 - 21:00	La Organización Administrativa.	Ing. David Sánchez Bautista.
Viernes 23	18:00 - 21:00	La Organización Técnica	Ing. David Sánchez Bautista.
Lunes 26	18:00 - 21:00	Las Computadoras Personales Aplicadas al Control de Obra	Ing. Oscar Martínez Jurado.
Martes 27	18:00 - 21:00	Mecanismos de Control por Computadora.	Ing. Oscar Martínez Jurado.
Miércoles 28	18:00 - 21:00	Mecanismos de Control por Computadora.	Ing. Oscar Martínez Jurado.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

## PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

# LA PLANEACION Y EL CONTROL DE OBRA

EXPOSITORES ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ  
ING. GILBERTO HERNANDEZ GOMEZ  
PALACIO DE MINERIA  
ABRIL 1999.

# **PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA**

## **CONTENIDO**

### **1.- INTRODUCCION**

### **2.- SISTEMAS DE REPRESENTACION**

#### **2.1 SISTEMAS DE REPRESENTACION POR FLECHAS**

#### **2.2 MATRIZ DE PRECEDENCIAS**

#### **2.3 SISTEMA DE REPRESENTACION POR NODOS**

### **3.- CÁLCULO NUMERICO**

#### **3.1 DURACION DE LAS ACTIVIDADES**

#### **3.2 RELACION COSTO-TIEMPO**

#### **3.3 CÁLCULO DE LA RED**

##### **3.3.1 DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA**

##### **3.3.2 HOLGURAS**

#### **3.4 DIAGRAMAS DE BARRAS**

### **4.- CONTROL**

### **5.- INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE PRECEDENCIAS MULTIPLES.**

### **6.- BIBLIOGRAFIA**

# INTRODUCCIÓN

La construcción, representada a través de un esquema simplificado, consiste en la transformación de los recursos o insumos a través de un proceso que los convierte en una obra terminada; dicho proceso, para que pueda ser considerado eficiente, tiene que ser controlado desde el punto de vista de calidad y en función del tiempo y el costo que consume (ver fig. 1).

La participación en cantidad y calidad de los insumos utilizados, debe ser prevista antes de iniciar el proceso de transformación o procedimiento constructivo, para estar seguros de que su empleo va a ser el más adecuado.

Asimismo, el propio proceso constructivo debe evaluarse para elegir la alternativa que resulte más eficiente en tiempo, costo y con la calidad requerida.

En estas condiciones, el constructor va a tener tres puntos de referencia fundamentales para garantizar el éxito de la obra: CALIDAD, COSTO y TIEMPO. Cada uno de ellos está referido a un estándar de comparación previamente aceptado que sirve como referencia para ejercer los mecanismos de control; esto es, comparación de lo que ocurre en campo contra el estándar e implementación de una acción correctiva en caso de que se encuentren desviaciones significativas (ver fig. 2).

En este orden de ideas, el estándar de referencia relativo al tiempo de ejecución de la obra, lo constituye precisamente el PROGRAMA DE OBRA, en el cual se tiene representado gráficamente el proceso constructivo con sus fechas de ejecución.

El propósito de estos apuntes, es describir los sistemas de representación gráfica comúnmente utilizados en nuestro medio, la secuencia de actividades para obtener información relativa a la duración total de la obra y de cada una de las actividades que la componen, holguras existentes y balance de recursos.

El proceso de programación involucra dos etapas: la primera consiste en el estudio minucioso de la obra, no solamente en lo que corresponde al proyecto representado en planos y especificaciones, sino al entorno geográfico, social y económico de la zona donde se hará la construcción, a la cuantificación de los volúmenes de obra y finalmente, a la definición del proceso o procesos constructivos que se implementarán, de los cuales obtenemos la lista de actividades y sus interrelaciones respectivas.

Esta primera etapa corresponde desarrollarla, por razones obvias, al ingeniero encargado de la programación, quien debe tener experiencia en el campo de la construcción.

La segunda etapa se refiere a la realización de una serie de cálculos numéricos sencillos, que nos permiten obtener información relativa a la fecha de terminación prevista para el proyecto, a las fechas de inicio y terminación de cada una de las actividades y las tolerancias que pueden tener para su inicio y terminación.

Lo anterior puede desarrollarse manualmente o con la ayuda de la computadora, lo cual permite llevar a cabo con mucha rapidez correcciones y actualizaciones. En ambos casos es necesario que se comprendan los conceptos fundamentales de la programación lo que constituye el objetivo primordial de estos apuntes.

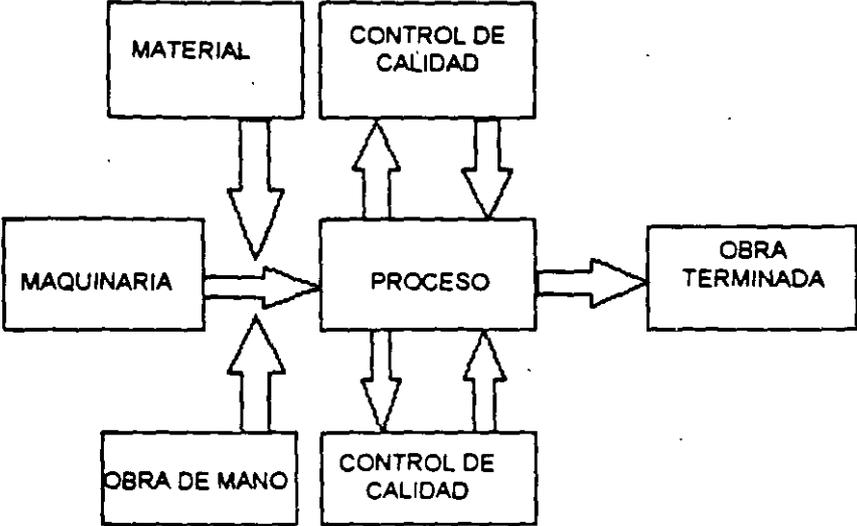


FIG. 1 REPRESENTACION GRAFICA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

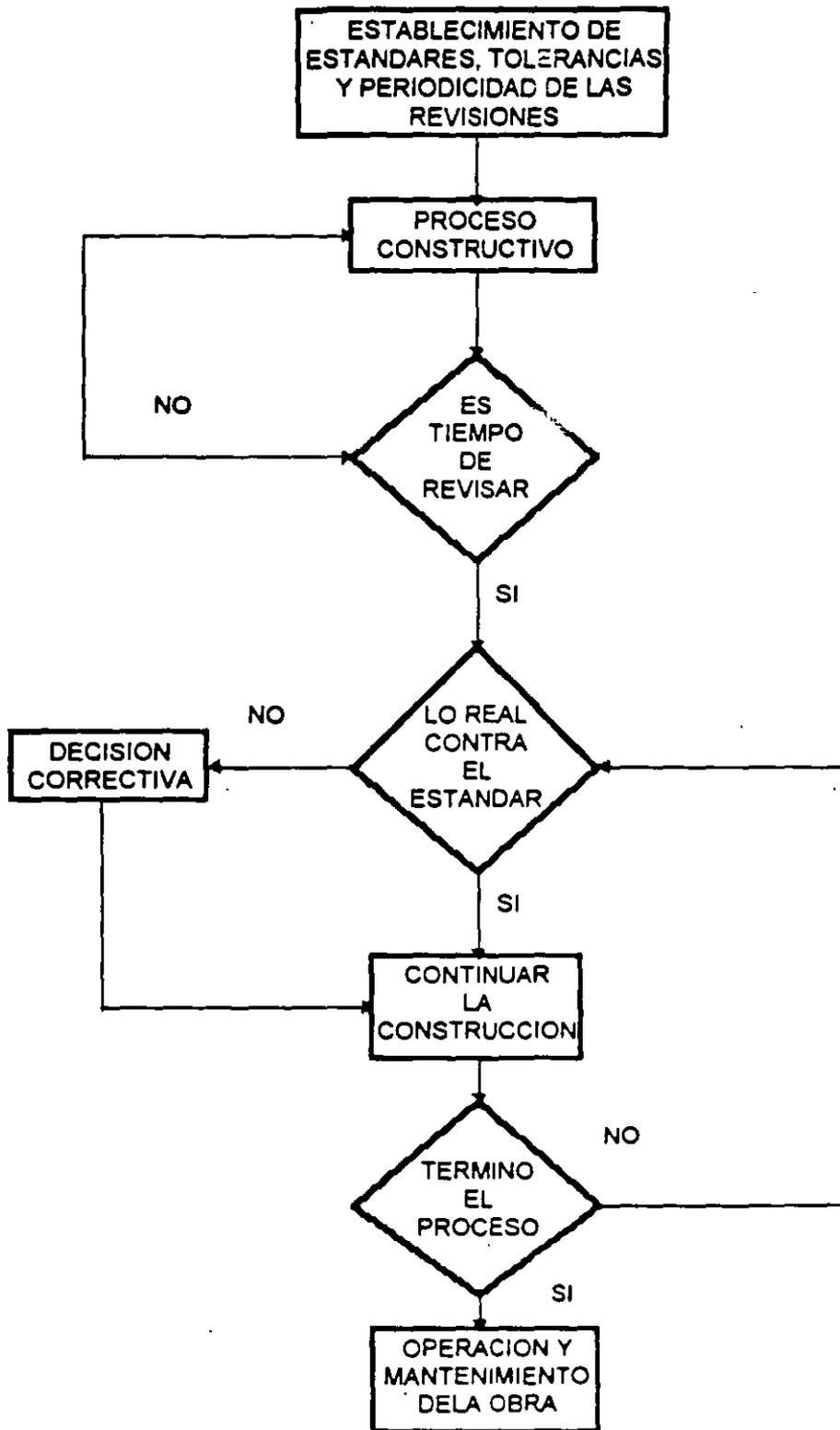


FIG. 2 EL PROCESO DE CONTROL

## 2.- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

Siendo el programa de obra , la representación gráfica de las actividades que conforman el procedimiento constructivo en el cual se considera la duración, tiempo de ocurrencia y recursos necesarios para ejecutar los trabajos, se requiere primeramente definir y enlistar las actividades que integran el proyecto por construir. Se entiende por actividad la ejecución física de un trabajo que consume tiempo y recursos.

El nivel de detalle con que las actividades queden definidas, depende de el usuario que vaya a utilizar el programa de obra, siendo distinto este nivel de detalles si el programa será utilizado por el Jefe de Frente, por el Jefe de Obra o por el Gerente de Construcción.

Por otra parte, con relación a los Conceptos de Obra que conforman el presupuesto , una actividad puede quedar definida como sigue:

- La actividad es igual al concepto de obra.
- La actividad abarca varios conceptos de obra.
- La actividad es parte de un concepto de obra.

Definidas y enlistadas las actividades procedemos a su representación gráfica.

### 2.1 Sistema de Representación por Flechas

En este caso, cada una de las actividades que constituyen el procedimiento constructivo, se representan con una flecha ( ver fig. 3 ).

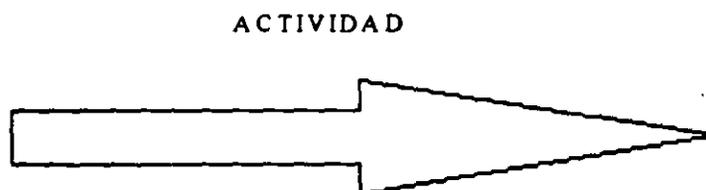


FIG. 3 REPRESENTACION DE LA ACTIVIDAD POR MEDIO DE UNA FLECHA

Los eventos pueden identificarse con números o letras, sirviendo a su vez para identificar la actividad que delimitan. Includiendo los eventos en la red anteriormente dibujada resulta el diagrama de flechas que se muestra en la figura 6.

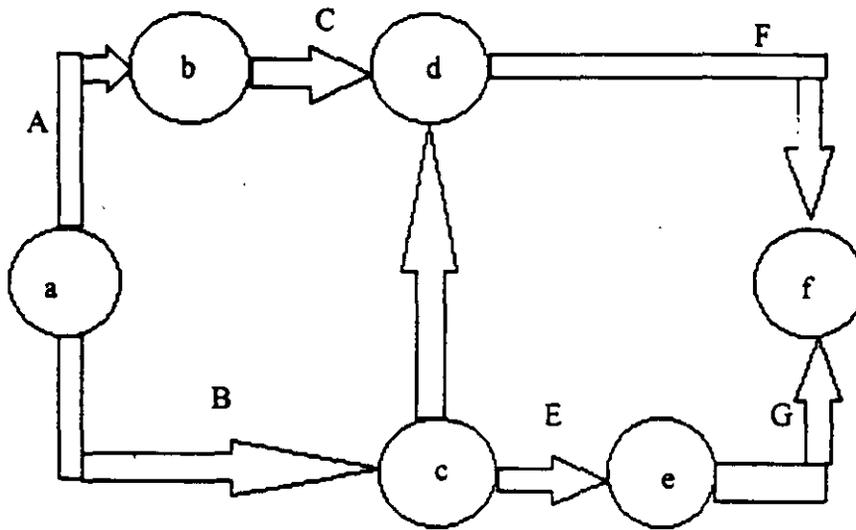


FIG. 6 RED DE ACTIVIDADES REPRESENTADA POR FLECHAS Y EVENTOS

Por supuesto, en la red de actividades, el evento es a la vez el evento final de la actividad precedente y es evento inicial en la actividad subsecuente.

En las redes de flechas, es obligatorio partir de un solo evento llamado EVENTO FUENTE y terminar el diagrama también en un evento único llamado EVENTO TERMINAL.

#### ACTIVIDADES FICTICIAS

Consideremos el caso en el cual la actividad C depende de A, y D depende de B, la representación gráfica es como se indica en el lado izquierdo de la figura. Si suponemos que de la actividad D también depende de A, la única manera de resolver la representación gráfica es utilizando la flecha con línea discontinua que se indica en el lado derecho de la figura como una actividad de liga. a esta actividad se le llama ACTIVIDAD FICTICIA y tiene la particularidad de no consumir recursos.

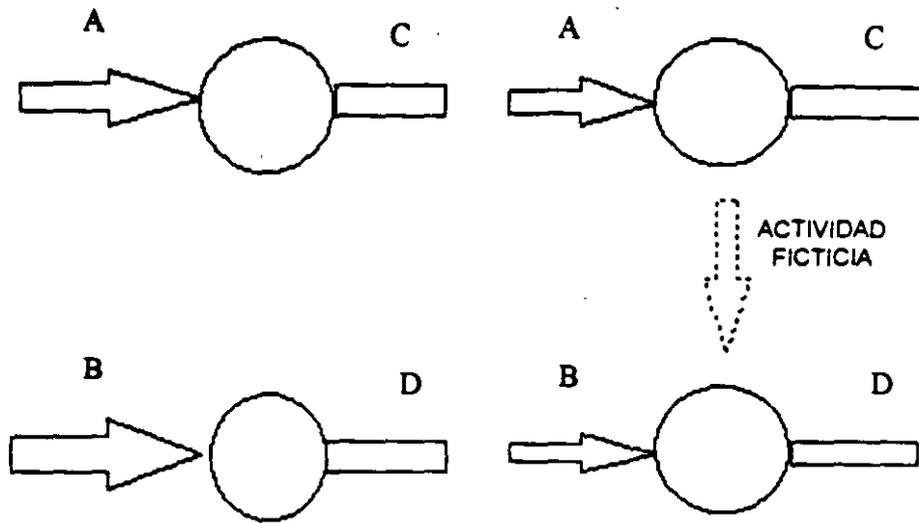


FIG. . 7 EMPLEO DE LA ACTIVIDAD FICTICIA

Durante el cálculo de la red se maneja como cualquier otra actividad, pero con duración igual a cero.

La Actividad Ficticia también se utiliza en el caso en que dos o más actividades inician y terminan en el mismo evento, para evitar ambigüedad en su identificación.

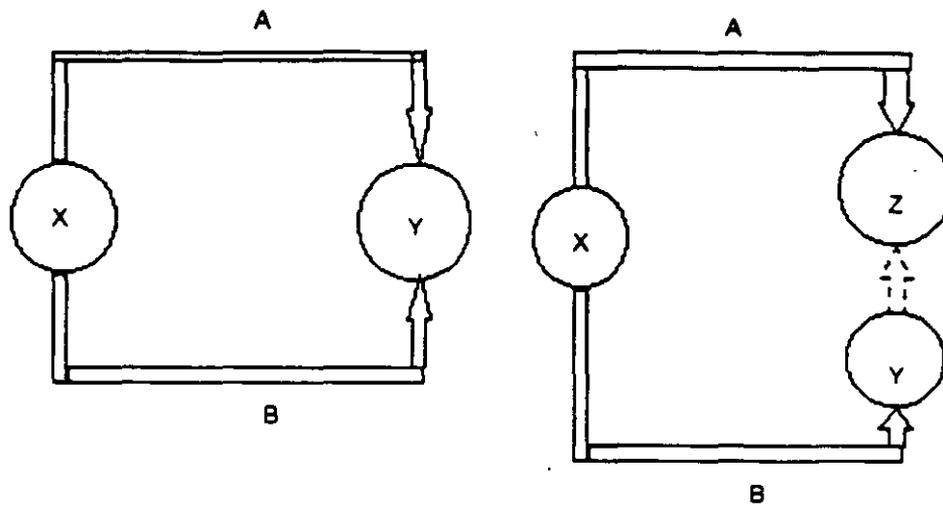


FIG. 8 UTILIZACION DE LA ACTIVIDAD FICTICIA

En base a sus eventos , las actividades A y B quedan identificadas como actividad X-Y, introduciendo la actividad ficticia, la actividad A queda como actividad X-Z y la actividad B como actividad X-Y.

La posición relativa de las actividades en el diagrama, muestra la secuencia en que se irán ejecutando en campo, de acuerdo al procedimiento constructivo seleccionado. En otras palabras, refiriéndonos al diagrama anterior.

La actividad A y B inician el proceso y no dependen de nada.

La actividad C puede iniciarse cuando se termine la actividad A.

El inicio de las actividades D y E dependen de la terminación de la actividad B.

Una vez que se han terminado las actividades C y D puede iniciarse la actividad F.

Para que se pueda llevar a cabo la actividad G , es necesario haber terminado la actividad E.

## 2.2 Matriz de Precedencias

Previo al dibujo de la red conviene elaborar una matriz de precedencias como se indica en la fig. 9, en la cual se enlistan todas las actividades que integran el proceso.

	A	B	C	D	E	F	G
A			X				
B				X	X		
C						X	
D						X	
E							X
F							
G							

FIG. 9 MATRIZ DE PRECEDENCIAS

A continuación se analizan por renglón cada una de las actividades, formulándose dos preguntas para cada una de ellas:

1. ¿Que actividad ó actividades pueden ejecutarse simultáneamente ?
2. ¿Que actividad ó actividades pueden realizarse inmediatamente después ? Posteriormente, para verificar la dependencia de actividades, se analizan ahora por columna, haciéndose la pregunta :
- 3.- ¿ Que actividad ó actividades deben haberse realizado inmediatamente antes a la actividad que estamos analizando ?

La matriz puede " leerse " también de la siguiente manera:

A y B            no dependen de nada.  
 C                depende de A  
 D y E            dependen de B  
 F                depende de C y D  
 G                depende de E

### 2.3 Sistema de Representación por Nodos

En este sistema, las actividades quedan representadas por un elemento gráfico que puede ser un círculo o un rectángulo y las flechas se emplean para señalar la dependencia entre las actividades.

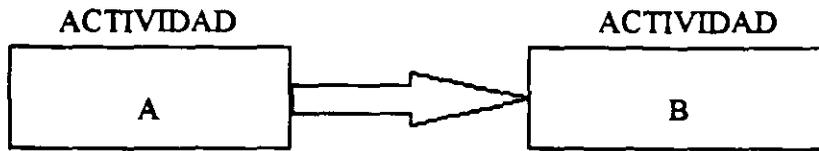


FIG. 10 SISTEMA DE REPRESENTACIÓN POR NODOS

Utilizando este sistema, el diagrama de flechas anteriormente presentado queda como sigue :

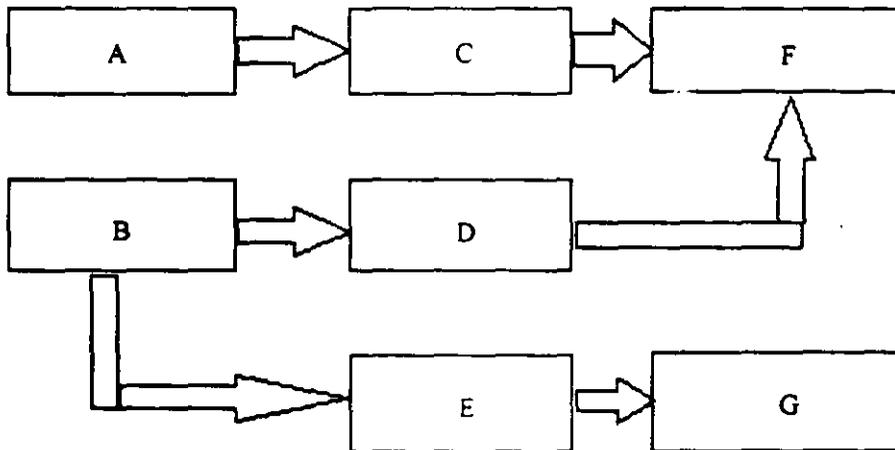


FIG. 11 DIAGRAMA DE NODOS

En los diagramas de nodos, no son necesarias las actividades ficticias, ni se requiere una actividad fuente o inicial, ni una actividad única final

## EJERCICIOS

1.- Representar gráficamente por nodos o flechas el procedimiento constructivo relacionado con la construcción de una cimentación.

### ACTIVIDADES

- Limpia y desyerbe
- Trazo y nivelación
- Excavación
- Plantilla
- Corte y habilitado de acero
- Colocación de acero
- Cimbra
- Colado
- Acarreo de material producto de excavación
- Relleno de tepetate

2.- Representar con el sistema de nodos o flechas el procedimiento constructivo de un salón de usos múltiples.

### ACTIVIDADES

### OBSERVACIONES

- LIMPIA DEL TERRENO
  - TRAZO Y NIVELACION
  - CIMENTACION
  - ESTRUCTURA
  - MUROS
  - DALAS DE CERRAMIENTO
  - FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA
  - SUMINISTRO LAMINA METALICA
  - MONTAJE ESTRUCTURA METALICA
  - COLOCACION LAMINA METALICA
  - SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA
  - APLANADO CON MEZCLA
  - INSTALACION ELECTRICA
  - COLOCACION DE LAMPARAS
  - FIRME DE CONCRETO
  - PINTURA ESMALTE EN HERRERIA
  - PINTURA VINILICA EN MUROS
  - COLOCACION DE VIDRIOS
  - LIMPIEZA GENERAL
  - CASTILLOS
  - PISOS DE LOSETA CERAMICA
  - PLAFOND FALSO DE TABLAROCA
- ZAPATAS CORRIDAS  
COLUMNAS DE CONCRETO  
DE TABIQUE ROJO RECOCIDO
- EN TALLER ESPECIALIZADO
- OCULTAS CON TUBO CONDUIT

## NOTA

En caso de considerar más actividades, listelas en orden sucesivo W , X , Y , AA , AB, etc. Se considera conveniente dividir en etapas una actividad, utilice números para identificarlas, ejemplo: L1 Aplanado en interiores , L2 Aplanado en exteriores.

3.- Enlistar y representar por flechas el procedimiento constructivo para la construcción de un tramo de carreteras, considerando la descripción siguiente :

- El material pétreo para la construcción de sub-base, base y carpeta, se obtiene a través de trituración de un banco localizado a 10 km. del centro de gravedad del tramo. El banco de explotación esta a 500 m. de las trituradoras.
- El concreto asfáltico se elabora en una planta ubicada a 2 km. del camino
- Considere las actividades que juzgue convenientes divididas en etapas, ejemplo : base 1a. etapa, base 2a. etapa, etc.

4.- Enlistar y representar gráficamente las actividades necesarias para la construcción de un sistema de alcantarillado.

## 3.- CÁLCULO NUMERICO

### 3.1 Duración de las Actividades

Como se puede observar, el diagrama de flechas o de nodos que hasta el momento hemos elaborado, no requiere conocer la duración de las actividades.

Sin embargo, para poder llevar a cabo los cálculos numéricos relativos a la duración total de la obra, fecha de inicio y de terminación de las actividades y holgura disponibles, se tiene que calcular la duración de cada una de las actividades que componen la red. Esto en función de dos elementos: el volumen o cantidad de obra por ejecutar y el rendimiento de los recursos utilizados, esto es:

$$DURACION\_DE\_LA\_ACTIVIDAD = \frac{CANTIDAD\_DE\_LA\_OBRA}{RENDIMIENTO}$$

Ejemplo:

Consideremos la construcción de 100 m<sup>2</sup> de muro de tabique rojo recocido junteado con mortero cemento arena. Si el rendimiento promedio de una cuadrilla integrada por oficial albañil y ayudante es de 10 m<sup>2</sup> por jornada ( día ), la duración de la actividad descrita es igual a:

$$d = \frac{100m^2}{10m^2 / dia} = 10 dias$$

Si en lugar de una cuadrilla consideramos dos o más cuadrillas, la duración de la actividad disminuye pero hay que verificar que sucede con el costo.

### 3.2 Relación Costo-Tiempo

Refiriéndonos al costo directo de una actividad, la variación del costo en relación a su tiempo de ejecución queda representada según se muestra en la gráfica de la fig. 12. en dicha gráfica podemos observar lo siguiente:

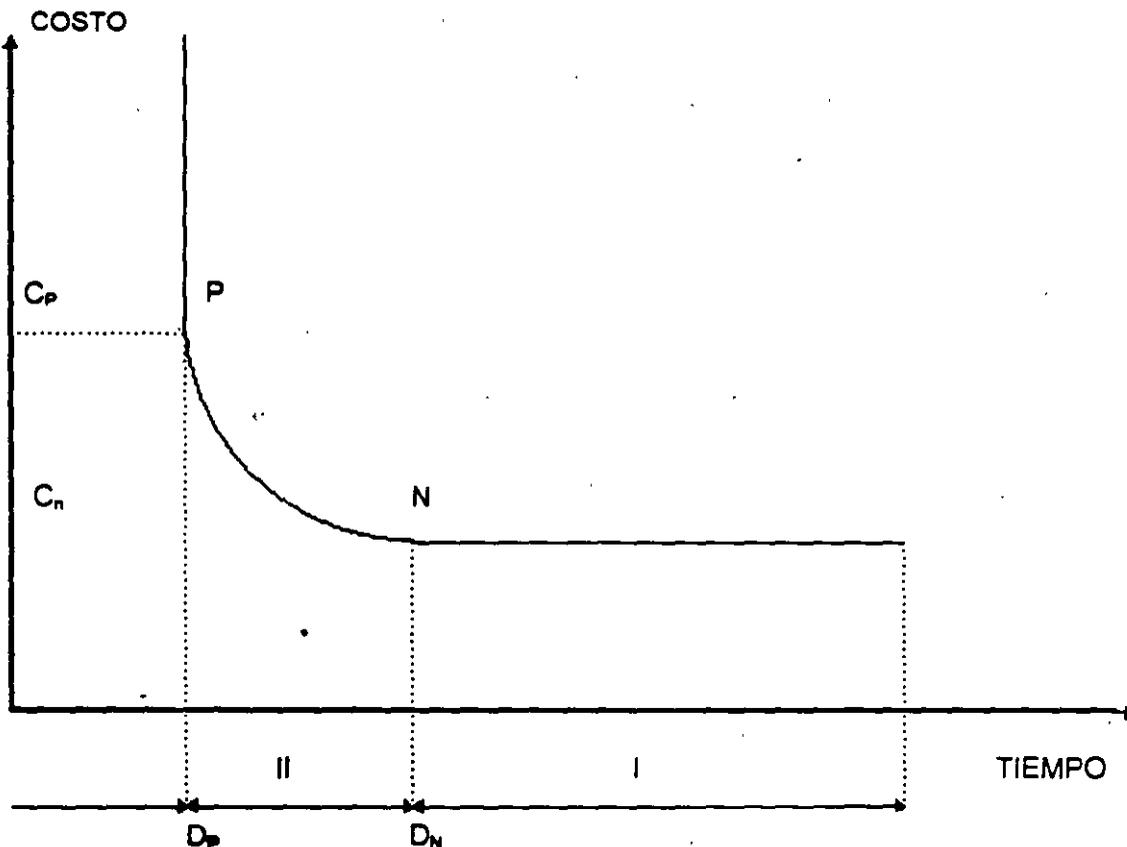


FIG. 12 VARIACION DEL COSTO DIRECTO DE UNA ACTIVIDAD EN RELACION A SU TIEMPO DE EJECUCION.

Hay un rango ( I ) en el cual podemos reducir la duración de la actividad sin modificar el costo. Esto es claro, si consideramos que el costo directo para mano de obra y maquinana, es en relación entre el costo y el rendimiento, esto es:

$$M = \frac{SR}{R}$$

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

Si incrementamos el numerador asignando más cuadrillas o más equipo u una actividad específica aumenta el costo, pero el rendimiento se incrementa en esa misma proporción; sin embargo, hay un límite en el cual el incremento en la asignación de recursos es proporcional al rendimiento. A partir de ahí el costo aumenta en proporción mayor al rendimiento y el costo por unidad se eleva (rango II).

En el mismo razonamiento anterior entra en juego el volumen de obra por ejecutar pues siendo este pequeño, será más costoso llevar dos máquinas al frente para que termine el trabajo en menos tiempo.

Otro caso es cuando se decide establecer horas extras o dos o tres turnos de trabajo para lograr mayores avances, los rendimientos en general no se incrementan en la misma proporción que los costos.

Finalmente, volviendo a la gráfica, hay un punto en el cual ya no es posible reducir el tiempo de ejecución.

Si invertimos en asignar recursos a partir de ese momento, lo único que lograremos será elevar innecesariamente el costo de la actividad.

Los límites del rango II, se denominan duración normal, duración de premura, costo normal y costo de premura, con lo cual, si deseamos calcular cual es el costo que nos ocasiona reducir una unidad de tiempo (suponiendo el comportamiento lineal dado por la recta NP), basta aplicar:

$$COSTO\_DE\_REDUCCION = \frac{CP - CN}{dn - dp}$$

### 3.3 Cálculo de la Red

Tomemos como ejemplo la red que se muestra en la figura 13, para ilustrar la secuencia de cálculo.

### Cálculo de los Tiempos Próximos

Conocida la duración para cada actividad nos interesa saber su fecha de inicio y su fecha de terminación, esto lo podemos calcular simplemente como:

$$\text{Fecha de Terminación} = \text{Fecha de Inicio} + \text{Duración}$$

Como de momento no estamos manejando fechas calendarizadas, sino días efectivos de ejecución, podemos escribir:

$$\text{Terminación} = \text{Inicio} + \text{Duración}$$

$$T = I + d$$

Para las primeras actividades, que inician en cero, se tiene como fecha de terminación

ACTIVIDAD	INICIO	DURACIÓN	TERMINACIÓN
1-2	0	5	0+5= 5
1-3	0	6	0+6=6
1-4	0	8	0+3=3

Esta información se escribe en el lado derecho del evento final de cada actividad:

Fijemos nuestra atención en las actividades 1-3, 1-4, 3-4 y 4-7.

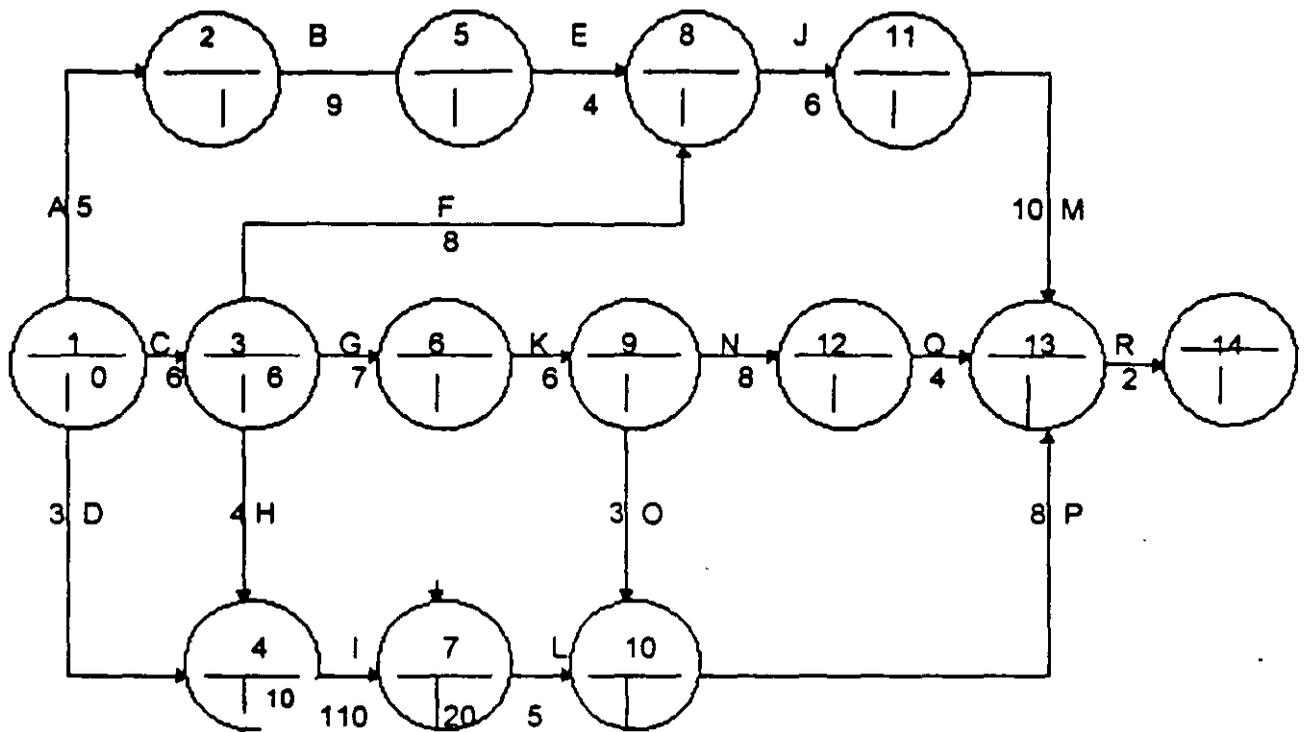


FIG. 13 DIAGRAMA DE FLECHAS PARA EL CÁLCULO DE LA RED

Calculando la terminación de la actividad 1-4, vemos que es igual a  $0 + 3 = 3$ ; sin embargo, como la terminación de la actividad 3-4 es igual a 10, la actividad 4-7 no puede iniciarse hasta el día 10 precisamente, por lo cual este último número es el que se anota en la red.

Lo anterior nos lleva a enunciar la siguiente regla:

" Al estar calculando tiempos de terminación en la red, si dos o más actividades finalizan en el mismo evento se debe anotar el número mayor que resulte de sumar la iniciación más la duración correspondiente a cada actividad. "

Por otra parte, vemos que la actividad 1-4 puede iniciarse el día 0 ó el día 7 y terminarse el día 3 ó el 10 sin alterar la iniciación de la actividad 4-7.

Para diferenciar los tiempos de iniciación y terminación de este tipo de actividades utilizamos la siguiente nomenclatura:

- Ip = Iniciación próxima
- Ir = Iniciación remota
- Tp = Terminación próxima
- Tr = Terminación remota

Los tiempos próximos y remotos señalan posibilidades de inicio y de terminación tanto para cada una de las actividades que componen la red como para el proyecto mismo que está representado por la red el cual tendrá una fecha de inicio próxima, una terminación próxima, o bien una fecha remota de iniciación y una fecha remota de terminación.

Continuando con el procedimiento descrito, llegamos a calcular la duración total del proyecto es de 36 días hábiles misma que anotamos en el evento final de la red ( ver fig. 14 ).

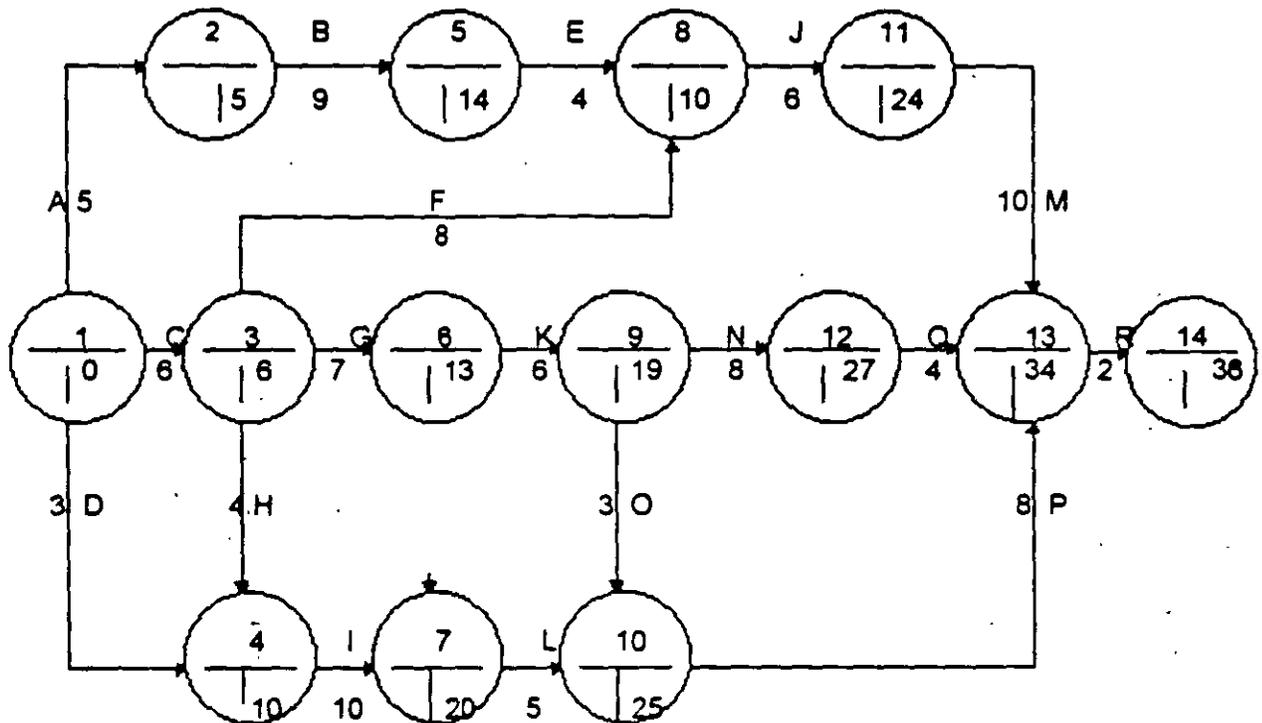


FIG. 14 CÁLCULO DE LOS TIEMPOS PROXIMOS DE EJECUCION

### Cálculo de los Tiempos Remotos

Dado que nuestro interés es terminar la obra representada por la red en el tiempo estrictamente necesario, en el evento final hacemos coincidir el tiempo próximo de terminación con el tiempo remoto de terminación.

Conocido el tiempo remoto de terminación de una actividad y su duración, la iniciación remota podemos calcularla como:

**Iniciación Remota = Terminación Remota - duración**

$$I_r = T_r - d$$

**Analicemos las actividades 9-10 y 9-12:**

Lo más tarde que debe terminarse la actividad 9-10 es el día 26, como su duración es de 3, lo más tarde que debe iniciarse es el día 23; sin embargo la actividad 9-12 tiene con terminación remota 30 y duración 8 por lo cual sus iniciación remota debe ser el día 22.

Como este día 22 marca el inicio remoto de las dos actividades que se inician en el evento 9, este es el número que se anota en la red.

Nos queda de esta manera una segunda regla en el cálculo de la red:

" Al estar calculando tiempos remotos de inicio de dos ó más actividades que inician en un mismo evento, se anota en la red la cantidad menor que resulte de restar, a los tiempos remotos de terminación, la duración correspondiente de cada una de las actividades. "

Continuando con este procedimiento, ligados al evento inicial de la red donde como comprobación debemos terminar en cero ( ver fig. 15 ).

Observando la mecánica seguida en el cálculo de la red, vemos que en ella han quedado anotados  $I_p$  y  $T_r$  por lo cual para calcular  $I_r$  y  $T_p$  debemos servimos de una tabla auxiliar en la cual, también, calculamos las holguras.

### **3.3.1 Determinación de la Ruta Crítica**

Durante el cálculo de los tiempos de iniciación y de terminación próximos y remotos , nos percatamos que hay actividades que pueden empezar en dos tiempos diferentes y los de terminación están fijos.

Estas últimas actividades reciben el nombre de **ACTIVIDADES CRITICAS**, pues un atraso ó un adelanto en su ejecución, significa un atraso ó un adelanto de toda la obra.

La unión de estas actividades resulta en la llamada **CADENA ó RUTA CRÍTICA**.

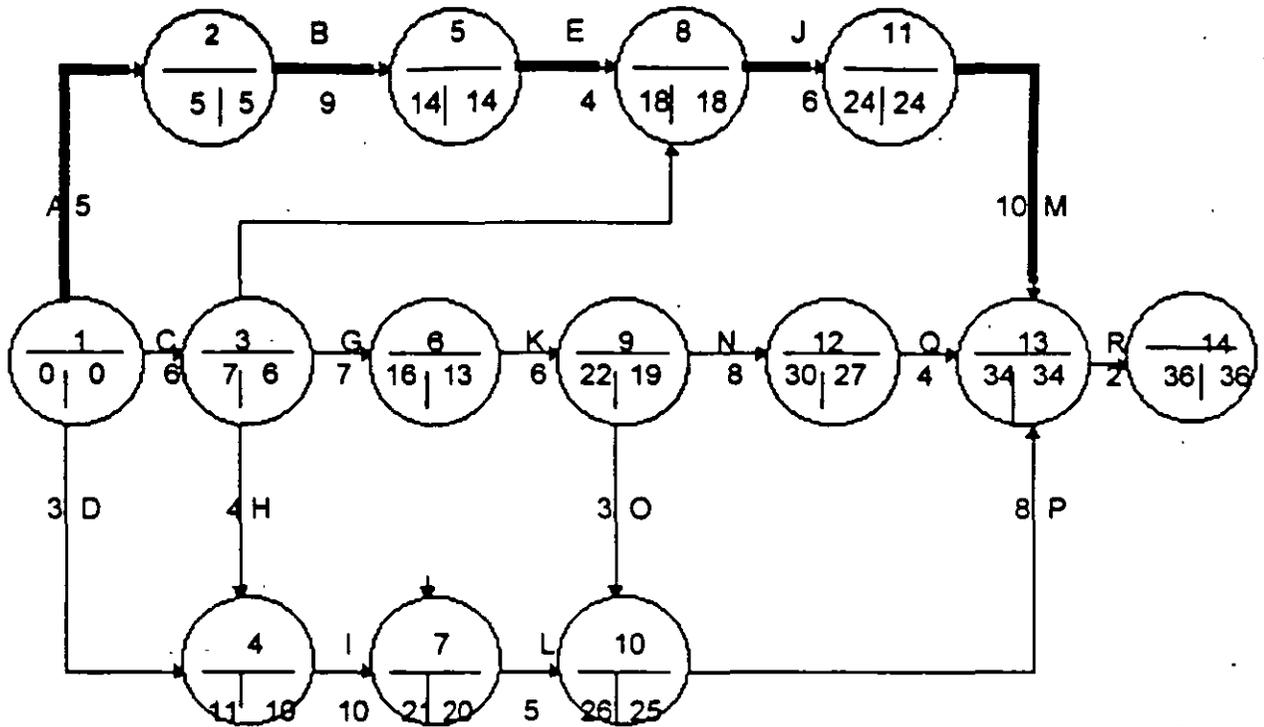


FIG. 15 CÁLCULO DE LOS TIEMPOS REMOTOS DE EJECUCION

La condición que define el que una actividad sea crítica es :

Los tiempos de iniciación y terminación de la actividad son respectivamente iguales, esto es :

$I_p = I_r$  en el evento inicial y

$T_p = T_r$  en el evento final.

Hay ocasiones, que la primera condición basta para definir la ruta crítica, pero, cuando esto no es suficiente, recurrimos a la condición de que en la red :

$$T_p = I_p + d$$

En el ejemplo, la Ruta Crítica esta dada por las actividades A - B - E - J - M - R.

Conocer cuales son las actividades críticas, permite poner especial cuidado en la ejecución dentro del tiempo fijado de dichas actividades. Asimismo, permite canalizar adecuadamente los recursos cuando queremos agilizar los trabajos.

### 3.3.2 Holguras

A lo largo del cálculo de la red, hemos visto que algunas actividades tienen la posibilidad de iniciarse y terminarse en fechas diferentes, esto significa que tienen holguras en otras actividades con las que están ligadas o con relación a la terminación de la obra.

En estos apuntes consideraremos dos tipos de holguras: Total y Libre mismas que se definen y explican a continuación.

#### Holgura Total

se define como holgura total, el tiempo que puede desplazarse la terminación de una actividad sin modificar la duración del programa de obra, aunque para ello, en ocasiones, es necesario alterar el tiempo de iniciación próximo de las actividades con las que esta ligada. Gráficamente, el concepto de Holgura Total se muestra en la fig. 16.

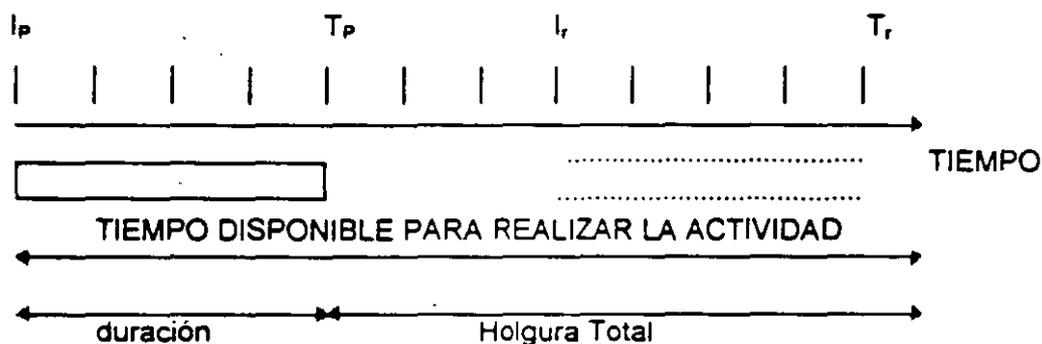


FIG. 16 REPRESENTACION GRAFICA DE LA HOLGURA TOTAL

En función de los tiempos de inicio y de terminación :

$$\text{HOLGURA TOTAL} = \text{TERMINACION REMOTA} - \text{INICIACION REMOTA}$$

$$H_t = T_r - T_p$$

Y como  $T_r = I_r + d$ , y  $T_p = I_p + d$ , podemos también calcular la Holgura Total como :

$$H_t = I_r - I_p$$

#### Holgura Libre

Se define como Holgura Libre, el tiempo que puede desplazarse la terminación de una actividad sin modificar la iniciación próxima de la actividad ó actividades con las que esta ligada. Gráficamente el concepto de Holgura Libre se muestra en la fig. 17.

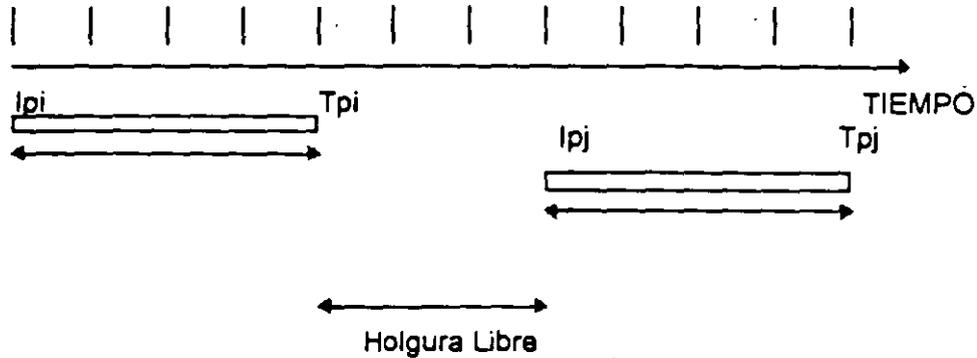


FIG. 17 REPRESENTACION GRAFICA DE HOLGURA LIBRE

En función de los tiempos de inicio y de terminación:

Holgura Libre = ( Tiempo de Iniciación Próximo de la actividad subsecuente )  
 - (Tiempo de Terminación próximo de la actividad precedente ).

$$H_i = l_{pj} - T_{pi}$$

Tanto la holgura total como la holgura libre, se utilizan para llevar a cabo el balance de los recursos utilizados para la ejecución de la obra

### 3.4 Diagrama de Barras

Derivado del diagrama de flechas o de nodos, el diagrama de barras o de Gantt considera cada actividad representada a escala precisamente por una barra. En el mismo diagrama quedan representadas las holguras total y libre ( ver fig. 18 ).

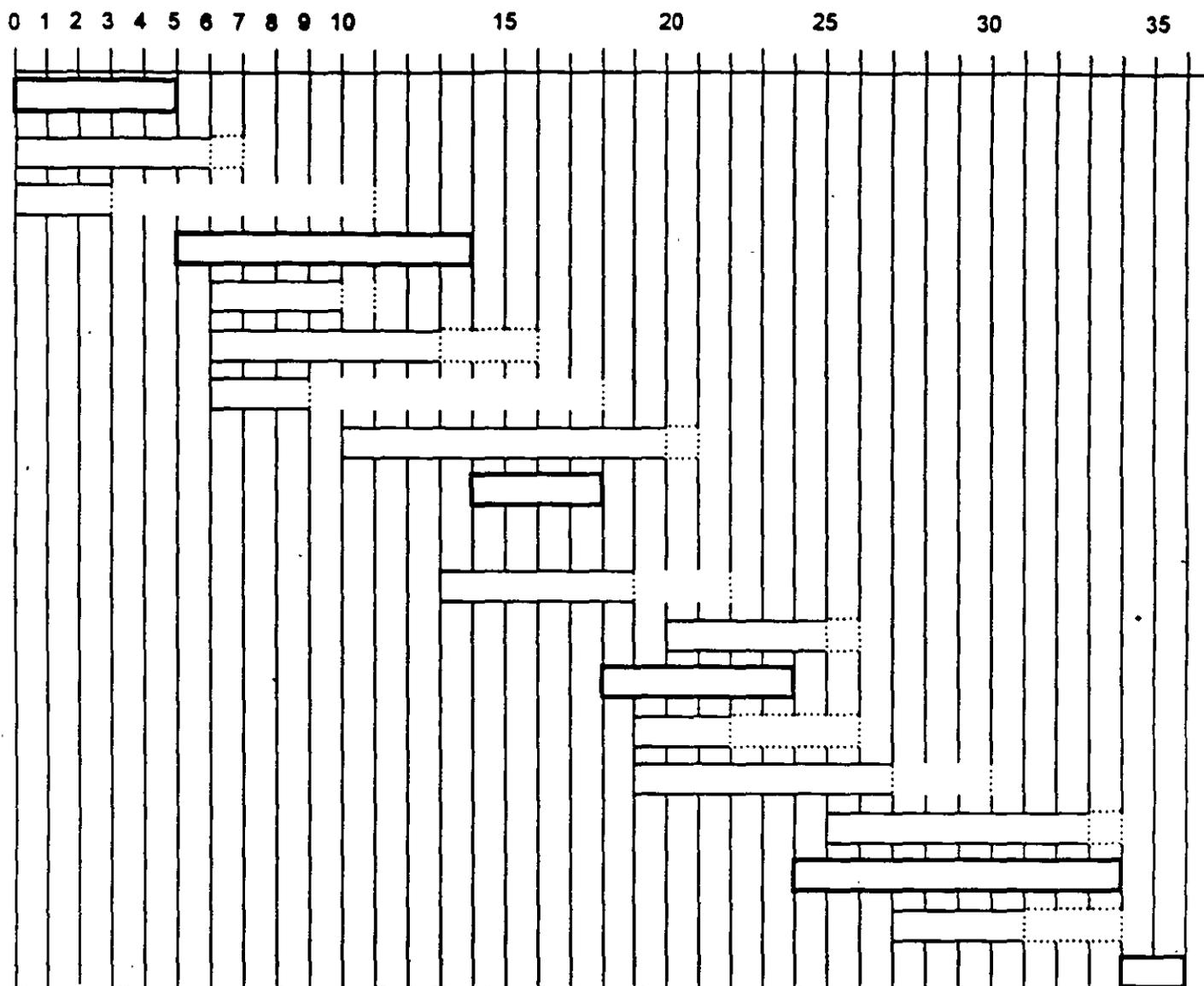


FIG. 18 DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT

### 3.5 Cálculo Numérico del Diagrama de Nodos

Utilizando la notación que se indica en la fig. 19, se dibuja y calcula la red, correspondiente al ejemplo de flechas desarrollado anteriormente.

Ht		HI
lp	X	Tp
lr	duración	Tr

FIG. 19 NOTACIÓN PARA EL CÁLCULO DE LA RED POR NODOS

NUM			INICIACION		TERMINACION		HOLGURA	
	ACT	d	PROX	RMOTA	PROX	RMOTA	TOTAL	LIBRE
1	1-2	5	0	0	5	5	0	0
2	1-3	6	0	1	6	7	1	0
3	1-4	3	0	8	3	11	0	7
4	2-5	9	5	5	14	14	0	0
5	3-4	4	6	7	10	11	1	0
6	3-6	7	6	9	13	16	3	0
7	3-8	3	6	15	9	18	9	9
8	4-7	10	10	11	20	21	1	0
9	5-8	4	14	14	18	18	0	0
10	6-7	0	13	21	13	21	8	7
11	6-9	6	13	16	19	22	3	0
12	7-10	5	20	21	25	26	1	0
13	8-11	6	18	18	24	24	0	0
14	9-10	3	19	23	22	26	4	3
15	9-12	8	19	22	27	30	3	0
16	10-13	8	25	26	33	34	1	1
17	11-13	10	24	24	34	34	0	0
18	12-13	4	27	30	31	34	3	3
19	13-14	2	34	34	36	36	0	0

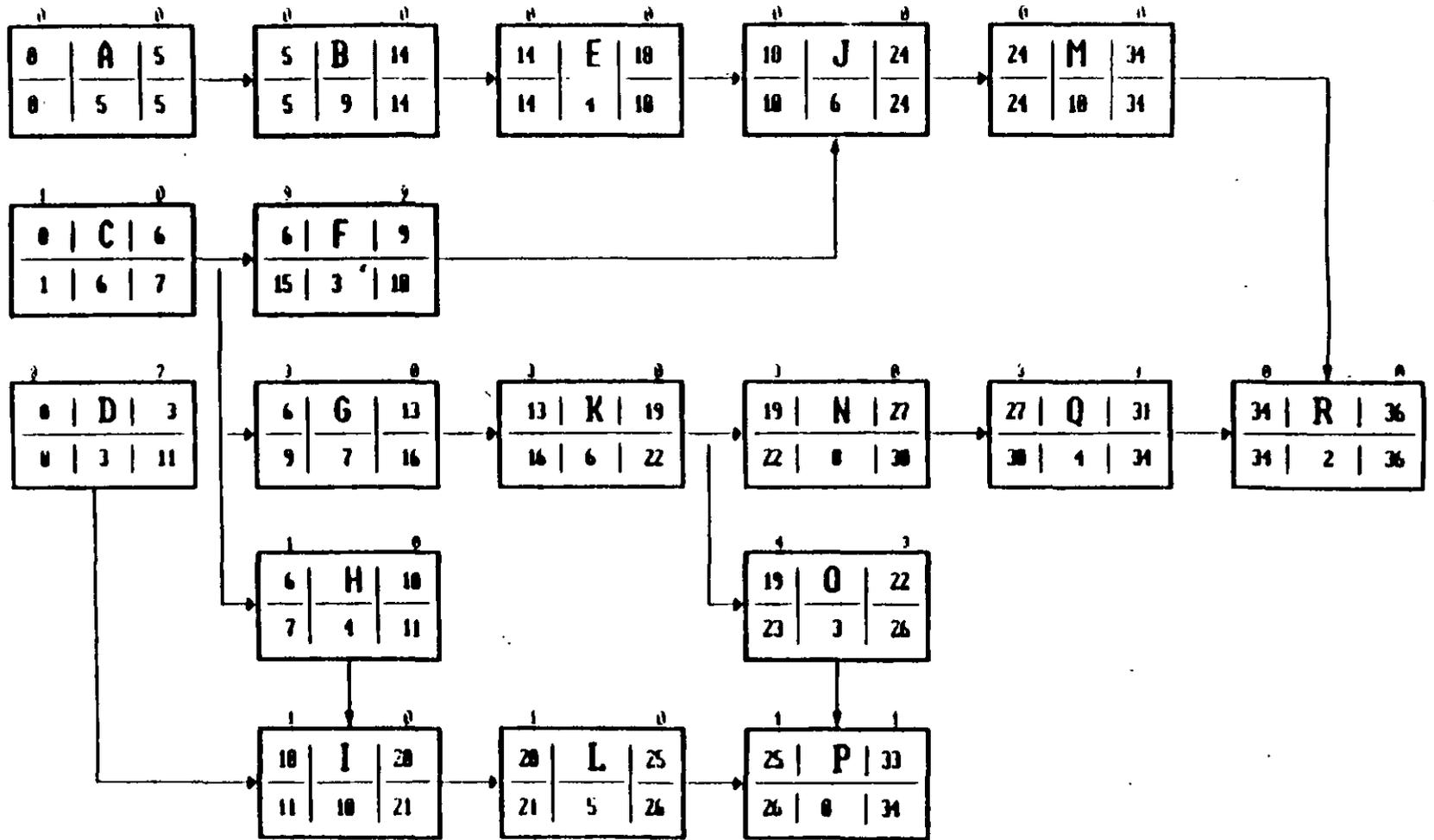


FIG. No. 28.- CALCULO DE LA RED UTILIZANDO EL DIAGRAMA DE NODOS

El diagrama se han descrito también las Holguras Total y Libre , mismas que se pueden calcular directamente sin ayuda de la tabla auxiliar puesto que, en este sistema, se dispone de la información necesaria para tal efecto ( ver fig. 20 ).

### Balance de Recursos

Utilizando las holguras de las actividades representadas en el diagrama de barras, es posible lograr la mejor distribución de los recursos que intervienen en la obra.

En el ejemplo que sigue <sup>1</sup> , se muestra con claridad como se logra tener una mejor distribución de los volúmenes de excavación en una obra hidráulica.

Al considerar la holgura de una actividad para balancear los recursos se puede implementar dos estrategias ( ver fig. 21 ).

1. Recorrer la iniciación y por consiguiente la terminación de la actividad sin modificar su duración , ó bien,
2. Estudiar la posibilidad de incrementar la duración de la actividad disminuyendo los recursos asignados a ella.

En ambos casos la holgura desaparece y la actividad se vuelve crítica.

ACTIVIDAD EN SU POSICION INICIAL (  $T_p$  )



LA ACTIVIDAD SE RECORRE HASTA SU TIEMPO REMOTO DE TERMINACIÓN



SE ALARGA LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

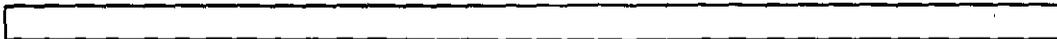


FIG. 21 UTILIZACION DE LA HOLGURA DE UNA ACTIVIDAD

La solución óptima puede encontrarse acomodando a ojo las actividades ó bien utilizando algoritmos como el propuesto por Burges que consiste en encontrar la distribución de las barras que corresponda a la mínima suma de cuadrados. Ejemplo, si una actividad " X "

<sup>1</sup> Ejemplo desarrollado por el Ing. Fernando Favela Lozoya

requiere 6 recursos y tiene una duración de dos unidades de tiempo, las posibilidades para distribuir los recursos son ( ver fig. 22 ).

ALTERNATIVA	RECURSOS - TIEMPO	SUMA DE CUADRADOS
1 	$6 + 0 = 6$	36
2 	$5 + 1 = 6$	26
	$4 + 2 = 6$	20
4 	$3 + 3 = 6$	18

FIG. 22 ILUSTRACIÓN DEL METODO DE BURGÉS

En el ejemplo anterior vemos que la mejor distribución de los recursos corresponde con la menor suma de cuadrados que es 18. Extrapolando este razonamiento, podemos encontrar la distribución óptima de los recursos referidos a un grupo de actividades.

Evidentemente los extremos posibles en cuanto a distribución de recursos, son cuando todas las actividades se inician lo más pronto y cuando todas las actividades se inician lo más tardíamente posible. La solución óptima estará contenida entre estos extremos ( ver fig. 23 ).

## **BIBLIOGRAFIA**

### **METODO DEL CAMINO CRITICO**

Catalityc Construction Company

23 de mayo de 1974

Editorial Diana

### **METODO DE LA RUTA CRITICA Y SUS APLICACIONES EN LA CONSTRUCCION**

James M. Antill - Ronald W. Woodhead

5 de enero de 1983

Editorial Limusa

### **TECNICAS DE REDES DE FLECHAS Y PRECEDENCIAS PARA CONSTRUCCION**

Robert B. Harris

4 de octubre de 1983

Editorial Limusa

### **RUTA CRITICA AL ALCANCE DE TODOS**

Mario Shjetnan Dantan

1977

UNAM

### **DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA ( TOMO I )**

**PLANEACION DE OPERACIONES APLICADAS ( TOMO II )**

**ASIGNACION Y PROGRAMACION DE RECURSOS ( TOMO III )**

Dr. R. L. Martino

Editorial Técnica , S. A.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

## **PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS**

# **LA PLANEACION Y EL CONTROL DE OBRA**

**EXPOSITOR. ING. ERNESTO BERNAL VELAZCO  
PALACIO DE MINERIA  
ABRIL 1999.**



SA CV

# CONTROL CAMBIOS DE PROYECTO

JORNADA: \_\_\_\_\_  
 VERSION: \_\_\_\_\_  
 CONTACTO: \_\_\_\_\_

AREA: \_\_\_\_\_

No	AREA	PROYECTO	FECHA	CLAVE	DESCRIPCION	MEDIO		CONTROL		MEDIO AUTORIZACION			COMENTARIOS
						1. OFICIO / 2. FECHA		1	3	2	4	DIGITOS	

ELABORADO		REVISADO		CONTROL	1. AUTORIZADO	3. EN MINUTA / VERIFICADO	FECHA	REPORTE
FECHA		FECHA			2. NO AUTORIZADO	4. PERMISO DE FICHA AUTORIZADO		



## JEFE DE PERSONAL

La responsabilidad del Jefe de Personal, es la que todos los trabajadores que laboren en la obra tengan los registros correspondientes en orden, que se cumplan los ordenamientos fiscales en la materia llevando un control individual de todos y cada uno de ellos, y lo mas importantes, que sean pagados adecuadamente conforme a los lineamientos de ley y las políticas de la empresa

### Principales Funciones:

- Dar de alta la obra en el Seguro Social, Hacienda e Infonavit.
- Hacer contrato con el sindicato respectivo
- Hacer un contrato por trabajador.
- Abrir un expediente a cada trabajador donde se anote:
  - Número de Seguro Social.
  - Registro Federal de Contribuyentes.
  - Domicilio
  - Datos Sociales
- Tener un checador que controle las asistencias.
- Hacer del conocimiento de los trabajadores de las políticas de la empresa, horarios, etc
- Hacer las nóminas.
- Hacer las retenciones de ley.
- Solicitar el cheque para pago de nóminas.
- Verificar el pago correcto y oportuno de las rayas.
- Anotar en cada expediente las retenciones hechas, los salarios devengados y las asistencias o faltas.
- Hacer los cálculos de pago de impuestos en las fechas oficiales y reportarlos a la administración para su pago.
- Reportar los pagos que se deben hacer al sindicato.
- Entregar a los trabajadores los comprobantes de las retenciones hechas.
- Entregar a los trabajadores los formatos del Seguro Social para su atención médica.
- Dar de baja a los trabajadores.
- Dar de baja la obra ante las autoridades fiscales al término de ésta.
- Enviar los archivos a la administración central.
- Si la obra lo amerita, contratar un trabajador social para ayudar a desarrollar actividades que levanten el espíritu de grupo. Asi como también que contribuya con campañas de tipo médico, de alfabetización, capacitacion, etc.

## JEFE DE ALMACEN

Es el responsable de los recursos materiales que llegan a la obra, debe controlar su correcta distribución, aplicación de costos y la existencia mínima en almacén, la cual le será determinada por la dirección de la obra.

Generalmente tiene bajo su cargo a uno o dos ayudantes, así como una secretaria, dependiendo del volumen de la obra.

### Actividades:

- Solicitar las cantidades de materiales necesarios para mantener un stock mínimo en obra. El tiempo cubierto por el stock dependerá del tiempo de suministro. La rapidez con que se consuma y el costo del insumo
- Revisar que el material que llegue a la obra con las condiciones de calidad, cantidad y especificaciones requeridas por la obra.
- Verificará que el costo de los materiales sea el mismo que se presupuestó, en caso contrario dar aviso a la administración
- Llevar un control de entradas a almacén diariamente.
- Informará del material llegado al almacén diariamente.
- Pasará un reporte semanal de las entradas de almacén.
- Dará salida a los materiales mediante un vale autorizado revisando que este vale tenga el número de clave del concepto al cual va a ser cargado el insumo.
- Llevará un control de salidas de almacén semanalmente.
- Llevará un kardex por material en el cual se anotarán las entradas y salidas del mismo, anotando fecha cantidades y claves del concepto al cual va a ser cargado ( formato SAL - 004 )
- Una vez al mes cuando menos, hará una revisión e inventario físico de los materiales
- El jefe inmediato superior del jefe del almacen será el administrador de la obra, pero sus labores estarán relacionadas muy de cerca con el ingeniero Jefe de Frente.

## ARTICULO TRANSITORIO

ARTICULO UNICO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR EL DÍA SIGUIENTE DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

ESTE DECRETO FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE FEBRERO DE 1985.

## ARTICULOS TRANSITORIOS

PRIMERO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARA EN VIGOR EL DÍA SIGUIENTE DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

SEGUNDO.- SE DEROGAN TODAS LAS DISPOSICIONES QUE SE OPOGAN AL PRESENTE DECRETO.

DIARIO OFICIAL 13 DE ENERO DE 1986.

## TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR, EL DÍA SIGUIENTE AL DE SU PUBLICACION EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

ARTICULO SEGUNDO.- SE DEROGAN:

1. LA FRACCIÓN VII DEL ARTÍCULO 10., EL ARTÍCULO 10;- LA FRACCIÓN V DEL ARTÍCULO 13 PASANDO LAS ACTUALES FRACCIONES VI Y VII A SER V Y VI; EL PENÚLTIMO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 14; EL TERCER PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 38; EL TERCER PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 51; LA FRACCIÓN I DEL ARTÍCULO 56. PASANDO LAS ACTUALES FRACCIONES II A VI A SER I A V, Y EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 59 DE LA LLY DE OBRAS PÚBLICAS.

**PLANEACION  
DE  
OBRAS**

**DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ING. ERNESTO BERNAL VELAZCO  
EXPOSITOR**

PLANEACION 1

## **ESTUDIOS PREELIMINARES**

**DEBERAN PROPORCIONAR TODA LA INFORMACION NECESARIA PARA  
QUE SE PUEDAN SELECCIONAR DESDE EL PUNTO DE VISTA  
ECONOMICO, LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCION**

**TOPOGRAFICOS**

**GEOLOGICOS**

**ESTUDIOS PREELIMINARES**

**CLIMATOLOGICOS**

**SOCIO-ECONOMICOS**

**ESTUDIOS PREELIMINARES**

# **ESTUDIOS TOPOGRAFICOS**

## **A) LOCALIZACION GENERAL.**

- ACCESOS POR LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE.**
- DISTANCIAS A LOS CENTROS DE IMPORTANCIA.**
- ESTADOS Y MUNICIPIOS CORRESPONDIENTES.**
- TOPOGRAFIA GENERAL DEL TERRENO.**
- GEOLOGIA.**

## **B) DATOS TOPOGRAFICOS PARTICULARES.**

- AREA Y FORMA DE LA CUENCA.**
- CAUSES PRINCIPALES Y PENDIENTES DE LOS MISMOS.**
- CUBIERTA VEGETAL.**
- GEOLOGIA SUPERFICIAL.**
- DATOS DE LA CUENCA.**
- LEVANTAMIENTO DEL VASO Y LA BOQUILLA.**

## **C) VOLUMENES POR EJECUTAR.**

# **ESTUDIOS GEOLOGICOS.**

## **A) CORTES GEOLOGICOS.**

- En los sitios de las estructuras principales.

## **B) DESCRIPCION DE LOS MATERIALES.**

- Causes y laderas.
- Bancos de préstamo.
- Espesor de los estratos.

## **C) GRANULOMETRIA DE LOS ACARREOS.**

## **D) CONCLUSIONES DEL GEOLOGO.**

# **ESTUDIOS CLIMATOLOGICOS.**

## **A) ESTUDIOS HIDROLOGICOS.**

- Régimen de la corriente.**
- Avenida Máxima.**
- Curvas Tirantes-Gastos.**
- Azolves, acarreos.**
- Remansos.**

### Cálculo de los Tiempos Próximos

Conocida la duración para cada actividad nos interesa saber su fecha de inicio y su fecha de terminación, esto lo podemos calcular simplemente como:

$$\text{Fecha de Terminación} = \text{Fecha de Inicio} + \text{Duración}$$

Como de momento no estamos manejando fechas calendarizadas, sino días efectivos de ejecución, podemos escribir:

$$\text{Terminación} = \text{Inicio} + \text{Duración}$$

$$T = I + d$$

Para las primeras actividades, que inician en cero, se tiene como fecha de terminación

ACTIVIDAD	INICIO	DURACIÓN	TERMINACIÓN
1-2	0	5	0+5= 5
1-3	0	6	0+6=6
1-4	0	3	0+3=3

Esta información se escribe en el lado derecho del evento final de cada actividad:

Fijemos nuestra atención en las actividades 1-3, 1-4, 3-4 y 4-7.

## **SOCIO - ECONOMICAS (II)**

### **A) COSTO DE MANO DE OBRA.**

- **Personal Obrero.**
- **Personal Técnico y Administrativo.**

### **B) COSTOS SOCIALES.**

- **Costos de Sobretiempo.**
- **Duración de turno normal/nocturno.**
- **Prestaciones Legales.**
- **Prestaciones Extralegales.**

### **C) CAMPAMENTOS.**

- **Instalaciones de Obra.**

### **D) MATERIALES.**

- **Costo.**
- **Capacidad de Producción.**
- **Facilidades de obtención.**

### **E) COMUNICACIONES.**

### **F) TRANSPORTE.**

### **G) IMPUESTOS Y SEGUROS.**

### **H) ENERGIA ELECTRICA Y AGUA.**

### **I) DESTAJOS Y SUBCONTRATOS.**

Los tiempos próximos y remotos señalan posibilidades de inicio y de terminación tanto para cada una de las actividades que componen la red como para el proyecto mismo que está representado por la red el cual tendrá una fecha de inicio próxima, una terminación próxima, o bien una fecha remota de iniciación y una fecha remota de terminación.

Continuando con el procedimiento descrito, llegamos a calcular la duración total del proyecto es de 36 días hábiles misma que anotamos en el evento final de la red ( ver fig. 14 ).

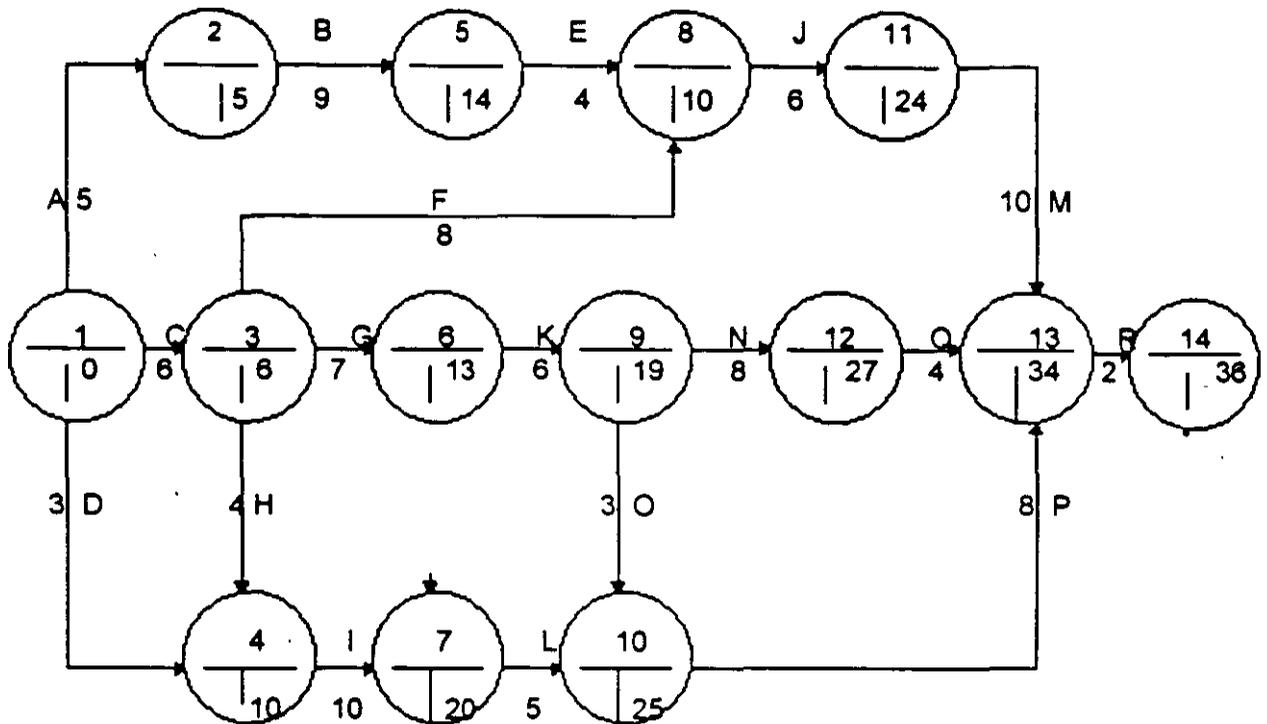


FIG. 14 CÁLCULO DE LOS TIEMPOS PROXIMOS DE EJECUCION

### Cálculo de los Tiempos Remotos

Dado que nuestro interés es terminar la obra representada por la red en el tiempo estrictamente necesario, en el evento final hacemos coincidir el tiempo próximo de terminación con el tiempo remoto de terminación.

Conocido el tiempo remoto de terminación de una actividad y su duración, la iniciación remota podemos calcularla como:

# **LOCALIZACION GEOGRAFICA Y OFICINAS GUBERNAMENTALES.**

- 1. Croquis con las principales ciudades, rios, etc.**
- 2. Número de habitantes en las ciudades cercanas.**
- 3. Estado de la República.**
- 4. Municipio(s).**
- 5. Gerencia de S.A.R.H., Localización, Quien es el Sr. Gerente y los principales funcionarios.**
- 6. Zona de la C.F.E. a que pertenece la obra, quien esta al frente. Localización en las ciudades mas cercanas de las oficinas, Principales funcionarios.**
- 7. Oficinas de la Secretaria de Hacienda,**
- 8. Oficinas del Seguro Social.**
- 9. Existe Seguro Social en la Zona. Sino, a que distancia se encuentra.**
- 10. Funcionarios del Seguro Social.**
- 11. Investigar si los impuestos se pagan al Estado o si hay convenio con la Federación.**
- 12. Investigar si no hay impuesto municipal.**
- 13. Si la obra esta cerca de algún Puerto, Capitania, facilidades aduanales.  
Si es conveniente transporte maritimo o fluvial.**
- 14. Si la obra esta cerca de la frontera, investigar aduanas, oficinas aduanales, funcionarios.**
- 15. Si trabaja Petróleos Mexicanos cerca, investigar funcionarios oficinas.**
- 16. Quién está encargado de conservación por partede la S.C.T.**

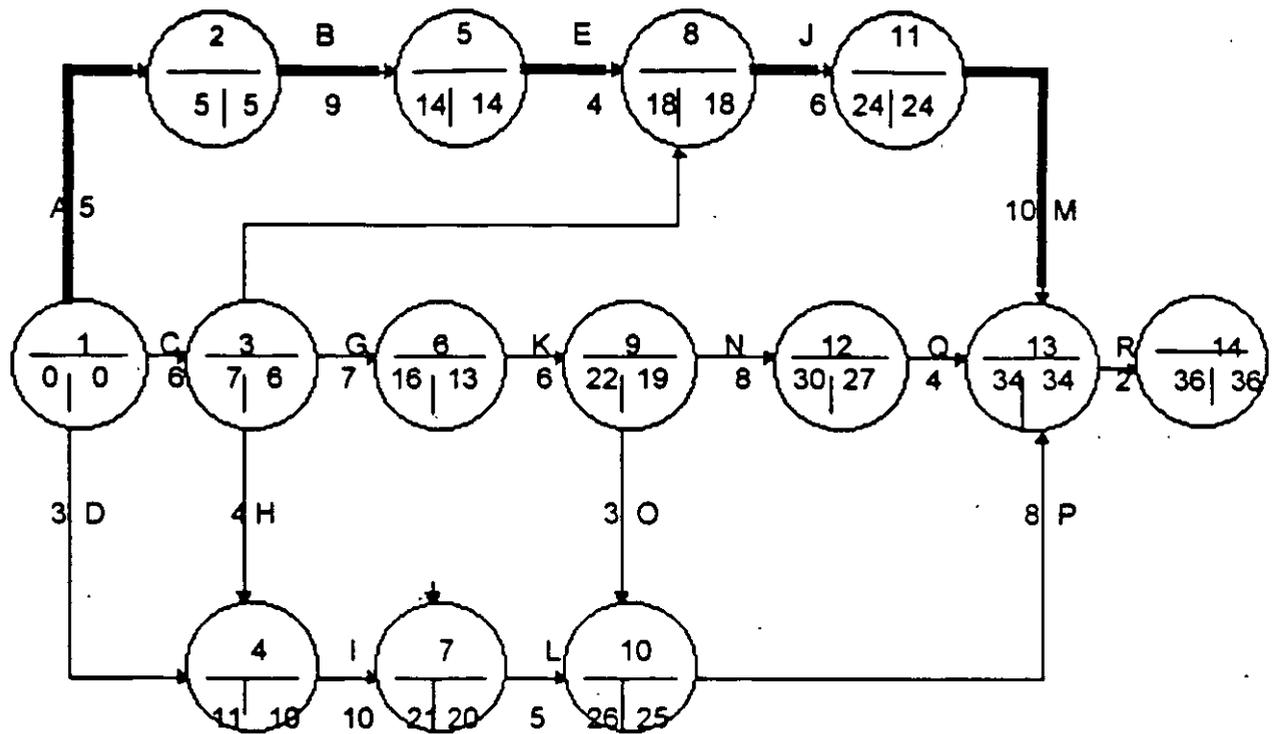


FIG. 15 CÁLCULO DE LOS TIEMPOS REMOTOS DE EJECUCION

La condición que define el que una actividad sea crítica es :

Los tiempos de iniciación y terminación de la actividad son respectivamente iguales, esto es :

$l_p = l_r$  en el evento inicial y

$T_p = T_r$  en el evento final.

Hay ocasiones, que la primera condición basta para definir la ruta crítica, pero, cuando esto no es suficiente, recurrimos a la condición de que en la red :

$$T_p = l_p + d$$

En el ejemplo, la Ruta Crítica esta dada por las actividades A - B - E - J - M - R.

Conocer cuales son las actividades críticas, permite poner especial cuidado en la ejecución dentro del tiempo fijado de dichas actividades. Asimismo, permite canalizar adecuadamente los recursos cuando queremos agilizar los trabajos.

# COMUNICACIONES

## 1. CARRETERAS.

1. Croquis de las vías de comunicación a la obra, indicando caminos (pavimentados, revestidos y brechas) y si se puede pasar en todo tiempo o no. Mencionar distancias y el estado en que se encuentran los caminos.

2. Datos de sobreelevación máxima de las curvas. Radio de curvatura.

3. Altura máxima de la carga (puentes de paso a través, altura de líneas telefónicas, telegraficas, etc.).

4. Localización de las basculas mas cercanas.

5. Datos de carga puentes. Ver si hay vados o no.

6. Si existen líneas de transporte, costos de México y a cualquier otra ciudad importante, así como a las estaciones de ferrocarril mas cercanas.

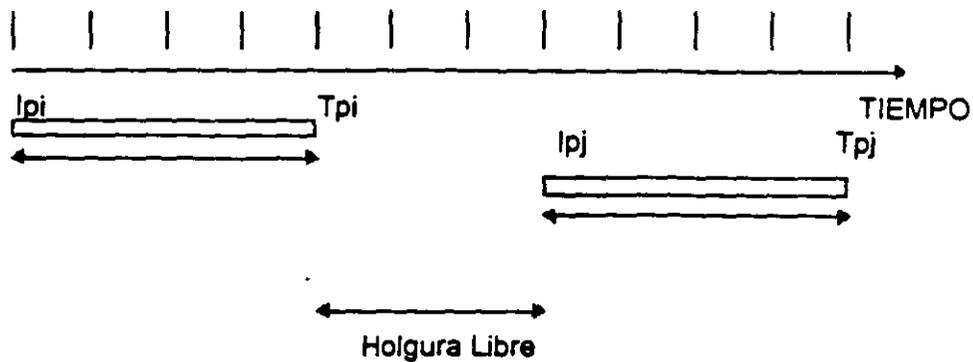


FIG. 17 REPRESENTACION GRAFICA DE HOLGURA LIBRE

En función de los tiempos de inicio y de terminación:

Holgura Libre = ( Tiempo de Iniciación Próximo de la actividad subsecuente )  
 - (Tiempo de Terminación próximo de la actividad precedente ).

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

Tanto la holgura total como la holgura libre, se utilizan para llevar a cabo el balance de los recursos utilizados para la ejecución de la obra.

### 3.4 Diagrama de Barras

Derivado del diagrama de flechas o de nodos, el diagrama de barras o de Gantt considera cada actividad representada a escala precisamente por una barra. En el mismo diagrama quedan representadas las holguras total y libre ( ver fig. 18 ).

## **OBRA DE MANO.**

- 1. SALARIO MINIMO.**
- 2. FECHA DE ULTIMO AUMENTO.**
- 3. POSIBILIDADES DE CONSEGUIR PEONES.**
- 4. POSIBILIDADES DE CONSEGUIR OBREROS ESPECIALIZADOS.**
  - A) FIERREROS.**
  - B) CARPINTEROS.**
  - C) PERFORISTAS.**
  - D) OPERADORES.**
  - E) CHOFERES.**
- 5. MERCADOS DE OBRA DE MANO CERCA.**
- 6. ES NECESARIO CONSTRUIR CAMPAMENTO?**
- 7. PARA CUANTOS OBREROS?**
- 8. CUANTOS SOLTEROS?**
- 9. TIPO DE CAMPAMENTO.**
- 10. LOCALIZACION PROBABLE.**
- 11. CROQUIS DE LOCALIZACION.**
- 12. COSTO POR M2, DE CAMPAMENTO (CUBIERTO). JEFES DE OBRA. INGENIEROS, SOBRESTANTES.**
- 13. CUALES SINDICATOS EXISTEN EN LA CERCANIA: DE OBREROS DE LA CONSTRUCCION Y FLETEROS.**
- 14. HABRIA PROBLEMA CON ALGUNO DE ELLOS?**
- 15. SI HAY CONTRATISTAS TRABAJANDO EN LA ZONA, SI HAN TENIDO PROBLEMAS SINDICALES O NO.**

NUM	ACT	d	INICIACION		TERMINACION		HOLGURA	
			PROX	RMOTA	PROX	RMOTA	TOTAL	LIBRE
1	1-2	5	0	0	5	5	0	0
2	1-3	6	0	1	6	7	1	0
3	1-4	3	0	8	3	11	0	7
4	2-5	9	5	5	14	14	0	0
5	3-4	4	6	7	10	11	1	0
6	3-6	7	6	9	13	16	3	0
7	3-8	3	6	15	9	18	9	9
8	4-7	10	10	11	20	21	1	0
9	5-8	4	14	14	18	18	0	0
10	6-7	0	13	21	13	21	8	7
11	6-9	6	13	16	19	22	3	0
12	7-10	5	20	21	25	26	1	0
13	8-11	6	18	18	24	24	0	0
14	9-10	3	19	23	22	26	4	3
15	9-12	8	19	22	27	30	3	0
16	10-13	8	25	26	33	34	1	1
17	11-13	10	24	24	34	34	0	0
18	12-13	4	27	30	31	34	3	3
19	13-14	2	34	34	36	36	0	0

## **FLETES Y DESTAJOS.**

**1. SI HAY FLETES DISPONIBLES, CUANTOS Y LAS TARIFAS QUE SE PAGAN ACTUALMENTE.**

**2. SI HAY DESTAJISTAS TRABAJANDO EN LA ZONA, PRECIOS.**

**3. SUBCONTRATISTAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR, PRECIOS.**

**4. HAY ALQUILER DE MAQUINARIA? QUE TIPOS? PRECIOS?**

**5. CON OPCION DE COMPRA, QUE CONDICIONES?**

El diagrama se han descrito también las Holguras Total y Libre , mismas que se pueden calcular directamente sin ayuda de la tabla auxiliar puesto que, en este sistema, se dispone de la información necesaria para tal efecto ( ver fig. 20 ).

#### Balance de Recursos

Utilizando las holguras de las actividades representadas en el diagrama de barras, es posible lograr la mejor distribución de los recursos que intervienen en la obra.

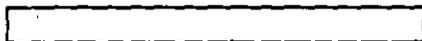
En el ejemplo que sigue <sup>1</sup> , se muestra con claridad como se logra tener una mejor distribución de los volúmenes de excavación en una obra hidráulica.

Al considerar la holgura de una actividad para balancear los recursos se puede implementar dos estrategias ( ver fig. 21 ).

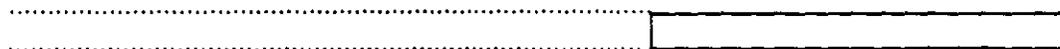
1. Recorrer la iniciación y por consiguiente la terminación de la actividad sin modificar su duración , ó bien,
2. Estudiar la posibilidad de incrementar la duración de la actividad disminuyendo los recursos asignados a ella.

En ambos casos la holgura desaparece y la actividad se vuelve crítica.

ACTIVIDAD EN SU POSICION INICIAL (  $T_p$  )



LA ACTIVIDAD SE RECORRE HASTA SU TIEMPO REMOTO DE TERMINACIÓN



SE ALARGA LA DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD

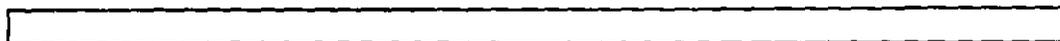


FIG. 21 UTILIZACION DE LA HOLGURA DE UNA ACTIVIDAD

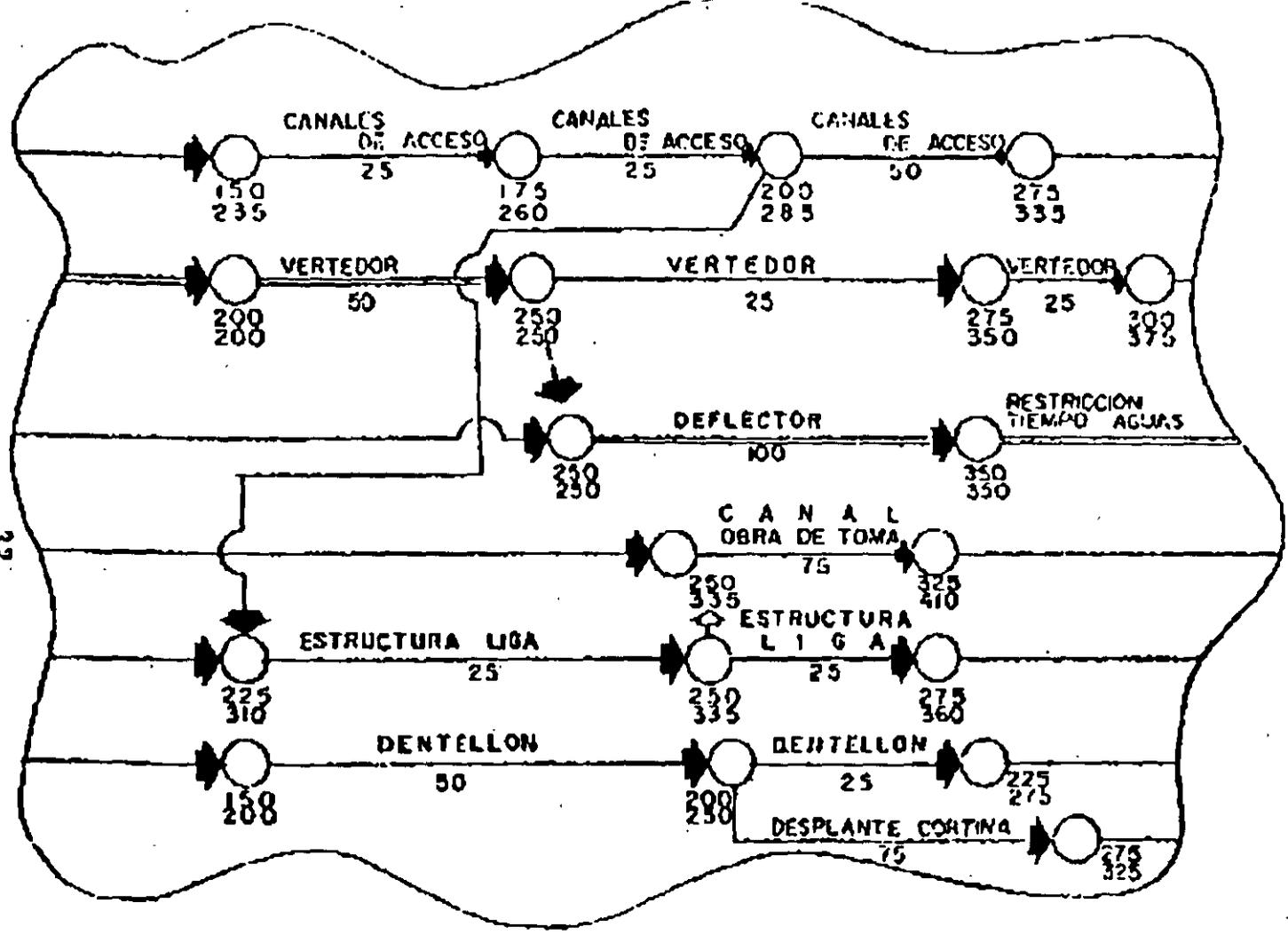
La solución óptima puede encontrarse acomodando a ojo las actividades ó bien utilizando algoritmos como el propuesto por Burges que consiste en encontrar la distribución de las barras que corresponda a la mínima suma de cuadrados. Ejemplo, si una actividad " X "

<sup>1</sup> Ejemplo desarrollado por el Ing. Fernando Favela Lozoya

# **A G U A.**

- 1. Rios cercanos, arroyos y lagos; régimen de los mismos.  
Gastos mínimos. Distancias mínimas por caminos adecuados.**
- 2. Pozos de aguas freáticas o profundas. Localización, distancias, aforos. Gasto del agua, si son particulares.**
- 3. Profundidad de los mantos de agua, si pueden determinarse.  
Investigar posibilidad de abrir pozos de aguas freáticas o artesianas**
- 4. De los aprovisionamientos mas viables:  
A) Analizar el agua o traer muestra.  
B) Descripción y croquis de los mismos.**
- 5. Si el agua se esta aprovechando, indicar si tiene tratamiento y si se puede conseguir agua tratada. Indicar costo.**
- 6. Niveles del agua con respecto al nivel de utilización.  
Bombeo si es necesario. Conducción del agua, tipo, si existe y costos. Posibilidades de almacenamiento con niveles.**

32



# **COLOCACION DE MATERIAL EXCAVADO.**

**1. LOCALIZACION.**

**2. MATERIAL BASE.**

**3. DESPALME Y LIMPIA DE SER NECESARIOS. TIPO DE MATERIAL.  
TIPO DE VEGETACION.**

**4. CROQUIS TOPOGRAFICO INDICANDO CAMINOS DE ACCESO  
EXISTENTES O POSIBLES Y SUS NIVELES.**

**5. ALTURA DEL BANCO DEL DESPERDICIO.**

**6. SI ES NECESARIO COMPACTAR, INDICAR ACCESOS DE EQUIPO Y  
AREAS POR COMPACTAR.**

**7. INDICAR SI DEBE HABER DESPERDICIO DE MATERIAL (PIEDRAS  
GRANDES, ETC). LAS POSIBILIDADES DE EXTRAERLAS Y TIRARLAS.**

**8. NECESIDADES DE DISGREGACION.**



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

## **PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS**

### **ORGANIZACION ADMINISTRATIVA**

**EXPOSITOR. ING. DAVID SANCHEZ BAUTISTA  
PALACIO DE MINERIA  
ABRIL 1999**

## **CAPITULO 1.- LA EMPRESA CONSTRUCTORA**

### **1.- Breve descripción de la industria de la construcción.**

En nuestro país existen antecedentes que hablan elocuentemente de un pueblo constructor, puesto que de épocas prehispánicas existen muestras sobresalientes de construcciones magníficamente realizadas por las diversas culturas que habitaron nuestro actual territorio, destacando de manera preponderante las construidas por los Mayas, Zapotecas, Aztecas y Toltecas.

En la época colonial se construyeron infinidad de iglesias y conventos, así como varios edificios, caminos y puentes, contruidos todos ellos por nuestros indígenas bajo la dirección de frailes y maestros albañiles.

El año de 1925 es el señalado como el más aproximado del inicio de la industria mexicana de la construcción. En el periodo final de la revolución se comienza a aplicar una nueva concesión de obras públicas dirigidas hacia el fomento del desarrollo económico de México, teniendo como base la intensiva y acelerada construcción de una moderna infraestructura económica y social. Empero, al inicio de las primeras obras de construcción pesada, sobre todo aquellas orientadas a la irrigación, la industria mexicana de la construcción no contaba con la experiencia, técnica y maquinaria necesaria para hacerse cargo de dichas realizaciones. Para las nuevas y modernas exigencias del país, sobre todo por la magnitud y tipo de las obras que reclamará el surgimiento de esa infraestructura económica, no bastaba solo con la tradición de la construcción mexicana, tradición heredada desde tiempos prehispánicos y se consolida con el esplendor de la época de la colonia. En el siglo XX la cuestión se plantea en términos industriales, de maquinaria y equipos de construcción pesada, de recursos técnicos masivos, factores que no podían reunir las pequeñas e incipientes empresas constructoras mexicanas de aquella época.

Por tal razón, las primeras obras de construcción pesada son realizadas por empresas constructoras extranjeras, en donde hicieron su aprendizaje, técnicos, profesionales y futuros empresarios mexicanos que al paso del tiempo, aprovechando la experiencia adquirida, forman sus propias empresas constructoras y comienzan a realizar todo tipo de obras marginando a la compañía extranjera.

La industria de la construcción se integra por grupos de personas físicas o morales constituidas empresarialmente y caracterizadas por poseer una organización administrativa con capacidad técnica y recursos de capital o crédito para realizar edificaciones, mantenimiento y reparaciones de todo tipo de estructuras fijas, instalaciones integrales, obras de urbanización y saneamiento y en general las obras de infraestructura productiva y social.

## **2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.**

La empresa constructora debe poseer capacidad administrativa para desarrollar y controlar la realización de obras, así también de poseer capacidad técnica para aplicar procesos y procedimientos de construcción, además de tener capital o crédito para financiar sus operaciones.

Las actividades de administración resultan ser en esencia las mismas e independientes de los tipos de obra de que realizan las empresas. El personal técnico así como la tecnología y los procedimientos pueden ser adquiridos o adaptados, dentro de ciertos límites, para un caso determinado. El capital o el crédito son recursos que desempeñan el mismo papel, cualquiera que sea el trabajo de construcción que se trate.

De lo anterior resulta que las empresas constructoras tienen facultades para adaptarse a pocos cambios a muy diversas clases o tipos de actividad constructora y pueden aplicar sus capacidades con razonable flexibilidad según las condiciones de la demanda.

Por estas razones el concepto de especialidad es relativo en la industria de la construcción, salvo casos excepcionales bien definidos. En la encuesta anual de registro, que realiza la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción, se utiliza una clasificación de "tipos de obra"; por otra parte, en la comisión de grupos de especialidades, que con base en el estatuto de la cámara atiende la promoción de estas últimas, se identifican grupos de actividad definida y orientada a un campo de acción determinado.

Con estos elementos de criterio se presenta la siguiente clasificación dependiendo de cada una de las empresas que manifestaron haber realizado trabajos en el tiempo correspondiente, con un importe igual o superior al 80% del valor total de los trabajos ejecutados por ellas; las que no alcanzaron ese tipo de porcentaje en ninguno de los tipos seleccionados fueron agrupadas en el renglón "diversificadas".

En tales condiciones esta imagen que presenta la industria irá manifestando cambios en función de los requerimientos de la demanda.

La distribución de las empresas y su actividad según sus especialidades es la siguiente:

<b>ACTIVIDADES PREPONDERANTES</b>	<b>POR NUMERO</b>	<b>POR PRODUCCION</b>
1.- EDIFICACIÓN	19.7 %	14.0 %
2.- CONSTRUCCIÓN PESADA	15.3 %	17.1 %
3.- CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL	7.1 %	13.5 %
4.- INSTALACIONES	6.3 %	3.2 %
5.- CONSULTORIA	16.5 %	7.1 %
6.- DIVERSIFICADAS	35.1 %	45.1 %
	100 %	100 %

De esta información resalta la importancia de la empresa " Diversificada ", ya que constituye más de un tercio del total de la producción conjunta.

Asimismo, la especialidad de construcción industrial muestra una baja participación por el número de empresas, pero casi se duplica por su producción.

A continuación se presenta un resumen monográfico sobre las características de cada una de estas especialidades convencionales, en materia de producción de las empresas agrupadas en ellas; de la demanda constituida por sus clientes, del empleo y en su caso del equipo y maquinaria con que cuenta el grupo. Así también se presentan los tipos de problemas que les afectan, expresando en porcentaje su importancia relativa dentro de lo que aparece como " Problema del Grupo ".

#### **1.- EMPRESAS DE EDIFICACION:**

Las empresas clasificadas como edificadoras son las que se dedican preponderantemente a construir los siguientes tipos de obra:

##### **A) EDIFICACION RESIDENCIAL**

- Vivienda Unifamiliar

-Vivienda Multifamiliar

## **B) EDIFICACION NO RESIDENCIAL**

- Oficinas y Bancos
- Comercios y Servicios
- Naves y Bodegas
- Culturales y Religiosos
- Educativos
- Hospitales y Asistencia
- Hoteles y Esparcimientos
- Otros ( Militares, Terminales de transporte, etc. ).

La importancia de edificación se pone de manifiesto en el hecho de que una clasificación bien aceptada de la construcción es, simplemente: " Edificación " y " Obra Civil ", englobando en este último todo lo que no sea construir edificios.

Finalmente, la problemática que manifiestan las empresas de esta especialidad consiste principalmente en los retrasos de cobro de estimaciones de avance de obra y en la formalización de los contratos ( 28 % ) ; en la inflación y ajuste de precios ( 18 % ) ; en la escasez de materiales ( 14% ) y en menor medida en la falta de personal capacitado, necesidad de capacitación y restricción crediticia.

## **2.- EMPRESAS DE CONSTRUCCION PESADA.**

De igual forma que en edificación, la construcción pesada sólo puede definirse en términos enunciativos de la cobertura de sus actividades y en general involucra proporciones importantes de movimiento de tierras.

**LOS TIPOS DE OBRA DE ESTA ESPECIALIDAD SON:**

**A) OBRAS HIDRAULICAS Y AGRICOLAS:**

- Presas de concreto y materiales graduados
- Canales y superficies de riego.
- Pozos
- Túneles
- Obras de protección
- Conducción
- Tanques

**B) TRATAMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO:**

- Plantas y tratamiento

**C) OBRAS MARITIMAS FLUVIALES:**

- Rompeolas y escolleras
- Muelles y atracaderos
- Protección de costas
- Astilleros
- Obras fluviales

**D) VIAS TERRESTRES:**

- Caminos
- Ferrocarriles
- Puentes
- Aeropistas
- Viaductos

Dentro de las cuales no se incluyen las obras de urbanización por haberse considerado de carácter diversificado.

Por lo que se refiere a los clientes principales de este grupo solamente tres de ellos representan el 70 %; la Secretaría del medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca ( SEMARNAP ), Comisión Nacional del Agua y Secretaría de Comunicaciones y Transportes ( SCT ) , así como Petróleos Mexicanos ( PEMEX ).

En este tipo de empresas el promedio de personal permanente es de 12.7%, el personal por obra determinada de 77.2 % y la estimación del personal de subcontratistas de 10.1 %.

Aunque los resultados de la inferencia estadística a propia encuesta se ven menor confiabilidad la información sobre el equipo empleado en estas empresas es interesante.

La problemática para estas empresas radica en los retrasos del pago de sus estimaciones (32 %), inflación y ajustes de precios (13 %), la escasez y carestía del crédito (8 %) y la escasez de personal capacitado (7 %) y de materiales (7 %).

### **3.- EMPRESAS DE CONSTRUCCION INDUSTRIAL**

Se está considerando dentro de este grupo la erección de estructuras de plantas, fábricas, el montaje y la instalación de equipos, elementos para manufacturas, para proceso, para generación de energía y para producción.

#### **LOS TIPOS DE OBRA DE ESTA ESPECIALIDAD SON:**

##### **A) ENERGIA ELECTRICA:**

- Producción y regulación
- Conducción y distribución.

##### **B) TELECOMUNICACIONES.**

- Distribución
- Conmutación
- Transmisión

## **C) PLANTAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES:**

**-Manufactura**

**-Procesos químicos**

## **D) PETROLEO Y DERIVADOS:**

**-Extracción**

**-Conducción**

El desarrollo que ha tenido esta especialidad ha sido vigoroso y se espera continuará en el futuro, consecuencia del esfuerzo de industrialización del país y de la realización de los planes de desarrollo.

El número de empresas incluidas en este rubro es relativamente bajo ya que sus inversiones son de gran importancia.

En el renglón de empleo en esta especialidad es característica la utilización de mayor proporción de personal técnico: Ingenieros Civiles, Mecánicos, Eléctricos, Químicos e Industriales, requeridos en el área de control y supervisión de obra, sin embargo los oficiales y peones son los de mayor importancia relativa con el 75 % del total empleado.

La maquinaria también es importante en este tipo de obra, hay que mencionar adicionalmente que otros equipos tales como las soldadoras y las grúas hidráulicas sobre neumáticos, son indispensables para este tipo de construcciones.

El tipo de equipo varía en relación al de construcción pesada y es el siguiente:

**-Tractores**

**-Camiones**

**-Cargador - Retro**

**-Motoconformadoras**

**-Escabadoras - Grúa ( Mecánica)**

**-Soldadoras**

**-Revolvedoras**

**-Grúa hidráulica**

**-Compactadoras**

Los insumos con mayor relevancia en la construcción industrial son el acero estructural, la varilla de refuerzo, cemento, soldadura, madera para cimbra, pintura, grava, arena, acetileno, cable de cobre aislado metálico y el oxígeno.

La problemática de este grupo empresarial está representado en un 27 % por el retraso de los pagos de los trabajos, 4 % en la formalización de contratos, 13 % por la inflación y 10 % por la escasez de materiales.

#### **4.- EMPRESAS DE INSTALACIONES**

Se tiene la siguiente clasificación para las instalaciones que construyen las empresas de esta especialidad:

- A) Hidráulico - Sanitaria
- B) Eléctrica
- C) Aire acondicionado y refrigeración
- D) Telecomunicaciones:
- E) Otros tipos de instalaciones
  - Elevadores
  - Informática
  - Ayudas en puertos y en aeropuertos
  - Sonidos
  - Sistemas contra incendio
  - Gas
  - Albercas

Sus tres clientes más importantes son: El sector privado ( 29 % ) PEMEX ( 17 % ) y el Departamento del Distrito Federal ( 9 % ), seguidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la Comisión Federal de Electricidad.

Los Recursos Humanos de los instaladores tienen alguna semejanza entre la Construcción Industrial y las Empresas de Consultoría, ya que pone énfasis en el personal técnico y administrativo.

El 31.2 % de su personal es de planta, el 42.3 % por obra determinada el 26.5 % como personal de subcontratistas, características que la hace substancialmente diferente a las empresas constructoras de obra pesada, edificaciones, de construcción industrial e incluso diversificada, ya que muestra un alto porcentaje de personal de calidad permanente.

La problemática de los instaladores se distribuye principalmente: retrasos en los pagos de sus servicios ( 25 % ), inflación y ajustes de precios ( 13 % ), escasez de materiales ( 12 %) y la falta de personal capacitado ( 9 % ).

## **5.- CONSULTORIA**

Cobra cada vez más importancia este grupo, cuyos servicios siempre están ligados en la construcción, ya que intervienen en aspectos de planeación, estudios de factibilidad, proyecto, control y dirección de obras de las construcciones.

Las actividades son muy amplias y pueden clasificarse de la siguiente manera:

### **A) PROYECTO DE INGENIERIA**

- Vías terrestres
- Obras hidráulicas
- Edificaciones
- Urbanización
- Estructuras
- Industrial

### **B) PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS**

- Hidráulico - Sanitarias
- Eléctricas
- Gas
- Telecomunicaciones
- Aire acondicionado y refrigeración

### **C) PROY. CTOS DE AGRICULTURA**

- Programación y proyecto
- Urbanismo

### **D) ESTUDIOS DE APOYO**

- Aerofotogrametría
- Agronomía
- Mecánica de suelos
- Topografía
- Hidrología
- Oceanografía
- Meteorología
- Radiografía industrial

### **E) PLANEACION Y DESARROLLO**

- Estudio de viabilidad
- Mercado
- Evaluación de proyectos
- Tecnología

### **F) CONTROL DE OBRA**

- Coordinación
- Supervisión

### **G) VARIOS**

- Informática
- Avalúos
- Presupuestos de obra
- Educación
- Administración y finanzas

El capital de este tipo de actividad resulta poco significativo, ya que el "Acervo" de mayor relevancia es intangible: conocimiento, preparación, experiencia, organización y tecnología disponible.

Las empresas de este tipo son altamente especializadas y atiende prácticamente toda la demanda.

La demanda sectorial se divide en tres partes aproximadamente iguales para los subsectores, Gobierno Federal, Paraestatal y Sector Privado.

La característica de esta actividad es la intensa utilización de personal técnico ( Ingenieros, Arquitectos, Economistas, Biólogos, etc. ) ya que representa casi la mitad del personal.

Al comparar esta especialidad con las presentadas anteriormente, se puede observar que es la que registra mayor incidencia en el renglón de personal de planta ( 62.9 % ), de personal temporal ( 22.1 % ) y personal de subcontratistas ( 5% ).

La problemática de las empresas de ese campo se manifiestan principalmente en los retrasos de los pagos de sus servicios ( 29 % ), la formalización de sus contrataciones ( 12 % ), la falta de personal capacitado ( 11 % ), la inflación y ajustes de precios ( 9 % ), la capacitación de su personal ( 6 % ) y las restricciones crediticias ( 5 % ).

Las fuentes principales que son esenciales para realizar estas actividades son:

- A) Investigación y desarrollo
- B) Ventas
- C) Adquisición de terrenos
- D) Publicidad
- E) Construcción en obra.

Las actividades que son necesarias para ejecución de las funciones principales, son:

- Personal
- Secretaria
- Contabilidad
- Asesoría jurídica

La delimitación clara y precisa de las actividades y funciones principales ha de contribuir al desarrollo del trabajo, por ello es conveniente que toda empresa elabore una gráfica en la que se expongan las actividades y funciones principales que desarrolla.

### 3.- ADMINISTRACION DE EMPRESA CONSTRUCTORAS

La industria de la construcción presenta fluctuaciones de orden periódico y ocasional que por su magnitud afecta sensiblemente a todas las empresas que laboran dentro de esta industria, también es cierto que existen otras causas que estando dentro de las mismas empresas de la construcción hacen que las consecuencias impuestas por nuestra economía sean más notorias y masivas.

Consideramos que si todas y cada una de las empresas dedicadas a la construcción se organizan en una forma más racional y más apegada a las formas generales de la administración moderna, estarían en mejores condiciones de soportar fluctuaciones de la industria, sin tener que recurrir, cuando la situación se presenta, a medidas que afectan no tan sólo su propia estabilidad, sino también la estabilidad de sus mismos competidores y de otras unidades económicas estrechamente ligadas con la industria de la construcción.

De lo anterior se desprende que una empresa constructora debe estudiar, asimilar, adaptar para cada caso y poner en práctica los estudios realizados dentro de las ciencias de la administración para aprovechar de una forma más óptima los recursos con los que en cada momento cuenta. Especial interés deberá prestar a la " ORGANIZACIÓN ".

Una vez que el trabajo de una empresa crece más allá de la capacidad de trabajo de un individuo, una organización se hace necesaria. Se deben asignar varios trabajos a diferentes personas y coordinar sus esfuerzos, a medida que la empresa crece, el proceso de organización lleva a la formación de departamentos y divisiones, cada cual con una misión particular. Es aquí donde el administrador debe poner en práctica algunos de los principios fundamentales de la administración, uno de ellos es el de la determinación de la forma de organización. La organización dentro de una empresa se presenta como pirámide

Además dentro de cada empresa existen divisiones o departamentos que se organizan en forma similar a la de la empresa. En la industria de la construcción, la superintendencia de campo tiende a adoptar una organización similar a la de la empresa siendo, en cierta forma empresa dentro de la empresa.

Otro principio fundamental de organización es el de la descentralización de operaciones. Por lo general la empresa constructora tiene por necesidad una oficina central y una o varias oficinas de campo. De aquí se desprende que la empresa debe organizarse en la forma más adecuada a sus operaciones.

En una compañía descentralizada, todas las decisiones se toman en la oficina central y solo se informará a las oficinas de campo los procedimientos a seguir.

La ventaja de esta organización es que las operaciones están integradas dentro de los objetivos de la compañía. La desventaja de esta organización puede ser que quien tomo las decisiones no cuenta con la información adecuada. En una compañía descentraliza, el mayor número de decisiones se tomara en una oficina de campo dejando únicamente las decisiones de tipo general a la oficina central. Desde luego este tipo de organización debe hacer una integración de los objetivos para que no exista duplicidad de trabajos.

En la realidad, el grado de descentralización de la empresa variara con las condiciones propias de ella, pero en general no será una situación de absoluta descentralización o de completa descentralización.

La decisión final sobre el tipo de organización estará dada por la dirección y experiencia del administrador que estarán grandemente ayudados por los estudios de organización realizados en otras compañías.

Al hablar de la organización en la construcción es necesario tener en cuenta que existen obras del sector público y privado.

## **LAS OBRAS DEL SECTOR PUBLICO.**

La importancia de las obras públicas en la vida contemporánea de todos los países en desarrollo se funda en el hecho de que constituye una actividad normal indispensable, pues representan el centro mismo de la política social y económica, cuya finalidad es construir el país con mejores condiciones para sus habitantes.

Para lograr sus fines de beneficio a las mayorías, las obras publicas, por su magnitud, diversidad, los cuantiosos recursos humanos y financieros que requieren en relación con el desarrollo del país, obligan a los gobiernos a emprenderlas y trabajar con un concepto de unidad, de trabajo en equipo y con la mentalidad de servicio social en la planeación.

## **LAS OBRAS DEL SECTOR PRIVADO.**

En el desarrollo de México, en las últimas décadas, dentro del proceso de distribución de la participación estatal y de la iniciativa privada entre las distintas actividades, se observa un criterio no dogmático, sino pragmático de los gobiernos, para intervenir en actividades que, en otros países podrían considerarse exclusivamente de la iniciativa privada, lográndose así que la satisfacción de las demandas de la colectividad, no se vean frustradas por la adopción de un criterio inflexible respecto a la delimitación de campos de acción.

En materia de obra la iniciativa privada interviene primordialmente en la industria y en la edificación. Se considera que todavía en la actualidad la inversión pública estimula a la inversión privada.

Después de conocer las características de la industria de la construcción y sus principales actividades, pretendemos analizar los elementos mínimos a considerar para formar una empresa constructora.

## **PLANEACION.**

La planeación para el caso de empresas constructoras constará de tres etapas básicas, la planeación de su inicio, la de su consolidación y la del desarrollo de la misma.

Un verdadero estudio económico que llevaría a la justificación de la creación de una compañía debe por lo menos considerar:

### **A) ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS OPORTUNIDADES ABIERTAS AL INVERSIONISTA.**

Es poder prever de antemano que el producto de la inversión considerada es inferior a la que obtendrá en otro tipo de inversión, sería un error tratar de usar ese capital para formar una empresa. Antes de decidirse por formar una empresa constructora, el capitalista debe valorar diversas posibilidades abiertas a su inversión. Sólo después de comparar la productividad de la inversión en una empresa constructora con una u otras oportunidades abiertas al inversionista, se puede justificar la formación desde el punto de vista inversión.

## **B) ESTUDIO DEL MERCADO O ANALISIS DE LA DEMANDA.**

La industria de la construcción debe ajustarse a las necesidades de la demanda. En esta forma el individuo que desee lanzarse a formar una empresa constructora tiene que saber cuales son las áreas dentro de la industria de la construcción y en donde hay más posibilidades de éxito así también debe saber cuales son las fluctuaciones tanto en volumen como en tipo de obra.

## **C) EVALUACION DE RECURSOS.**

La evaluación de recursos de la empresa debe de hacerse en función de los resultados del estudio anterior. Es decir, dada la demanda , el productor tiene que investigar si está en posibilidades de cubrirla, esto cubre tanto el aspecto técnico como el financiero.

## **D) INVESTIGACION DE POSICIONES PREFERENCIALES.**

El concepto dinámico de las acciones de planear, organizar dirigir y controlar, nos obligará a replantear nuestras consideraciones iniciales en función de nuestros recursos reales para el momento del replanteamiento. Para ello se hará necesario conocer los énfasis competitivos de la empresa, o sea, en que área somos mejores que los demás.

Después de investigar las verdaderas posiciones preferenciales será recomendable cultivar las cualidades para acrecentar estas en forma determinante.

## **E) ELEMENTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA.**

La empresa constructora debe reunir cuatro elementos, sin los cuales sería imposible su desarrollo:

- Clientes.
- Recursos de Capital.
- Recursos Humanos.
- Conocimiento del proceso.

Se puede considerar que uno de los objetivos primordiales de la empresa constructora será el de satisfacer las necesidades que pretenda cubrir, por tanto el cliente demandará una retribución a través de un servicio eficiente en costo, en tiempo y en calidad.

El elemento capital representado por efectivo y bienes, demanda una retribución a través de una rentabilidad sobre el capital invertido. Por tanto será indispensable evaluar en forma realista el capital de riesgo indispensable para iniciar operaciones, así como también el verdadero crédito, para posteriormente analizar cual será la tasa de rendimiento de la empresa, y dado el caso de que después de analizar las diversas soluciones alternativas y realistas, se concluye que la empresa no es ni será rentable, no deberá constituirse.

## **F) POLITICAS DE LA NUEVA EMPRESA.**

Una vez que la empresa ha definido las necesidades a satisfacer y garantizar dentro de los riesgos normales, la retribución justa de la empresa, creemos conveniente jerarquizar objetivos y definir las políticas de la empresa.

Asi también creemos que se deben crear políticas consistentes y que los objetivos deben ser dinámicos y definir como primordial objetivo el servicio a clientes, ya que con esto iniciaremos la construcción del buen nombre de la firma.

## **G) PRODUCTIVIDAD.**

El común denominador de los objetivos de la empresa es la productividad.

En el ámbito de cualquier economía lo que es valor de venta para el oferente viene a ser valor de costo para el adquirente, en una secuencia que termina en el valor de un producto a nivel internacional se inicia en el costo de la materia prima del primer proceso de obtención.

Por lo tanto en toda política de la empresa, será indispensable la necesidad de una alta productividad independientemente de la prioridad de rentabilidad.

## **H) CAPACITACION.**

La forma de incrementar la productividad es la adecuada capacitación, ya que a través de ella el hombre se gigantiza, y si capacita es construir, una empresa sin políticas de capacitación, estaría imposibilitada a desarrollarse.

La capacitación de la industria de la construcción deberá dirigirse a sus mandos de primera línea, empero, su estacionalidad, dispersión y rotación constante la hacen difícil.

En nuestra opinión la capacitación debería ser de mandos altos a mandos intermedios y de estos a personal de primera línea, creemos que sería la solución en esta industria, siempre y cuando, se logre implantar la conciencia de obligación de capacitarse y posteriormente se debe capacitar a los de mas bajo nivel.

## **I ) VEHICULO LEGAL DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA**

De acuerdo al estado o país donde se pretenda constituir la empresa, será necesario formar la sociedad más adecuada para los fines que persiguen los inversionistas.

La Ley General de Sociedades Mercantiles nos menciona los tipos de sociedades reconocidas por ella y son las siguientes:

- Sociedad de Nombre Colectivo.
- Sociedad en Comandita Simple.
- Sociedad de Responsabilidad Limitada.
- Sociedad Anónima.
- Sociedad en Comandita por Acciones.
- Sociedad Cooperativa.

### **SOCIEDAD EN NOMBRE COLECTIVO**

Es aquella que existe bajo una razón social y en la que todos los socios responden, de modo subsidiario limitada y solidariamente de las obligaciones sociales.

La razón social se formará con el nombre de uno o mas socios y cuando en ella no figuren los de todos, se añadirán las palabras " y compañía " u otras equivalentes.

El ingreso o separación de un socio no impedirá que continúe la misma razón social hasta entonces empleada; pero si el nombre del socio que se separe apareciere en la razón social, deberá agregarse a esta la palabra " sucesores ".

### **SOCIEDAD EN COMANDITA SIMPLE**

Es la que existe bajo una razón social y se compone de uno o varios socios comanditados que responden, de manera subsidiaria, ilimitada y solidariamente, de las obligaciones sociales y de uno o vanos comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus aportaciones.

La razón social se formará con los nombres de uno o más comanditarios, seguidos de las palabras " y compañía " u otras equivalentes, cuando en ella no figuren los de todos , a la razón social se agregarán siempre las palabras " sociedad en comandita " o su abreviatura " S. en C. ".

## **SOCIEDAD EN RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Es la que se constituye entre socios que solamente están obligados al pago de sus aportaciones, sin que las partes sociales puedan estar representadas por títulos negociables, a la orden o al portador, pues sólo serán cedibles en los casos y con los requisitos que establece la siguiente ley. Esta misma existirá bajo una denominación o bajo una razón social que se formará con el nombre de uno o más socios. La denominación social irá inmediatamente seguida de las palabras " S. de R.L. ".

## **SOCIEDAD EN COMANDITA POR ACCIONES**

Es la que se compone de uno o varios socios comanditarios que responden de manera subsidiaria, limitada y solidariamente de las obligaciones sociales, y de uno o varios comanditarios que únicamente están obligados al pago de sus acciones.

Esta misma podrá existir bajo una razón social que se formará con los nombres de uno o más socios comanditados seguidos de las palabras y compañía u otras equivalentes, cuando en ella no figuren los de todos. A la razón social o la denominación, en su caso, se agregarán las palabras " Sociedad en Comandita por Acciones " o su abreviatura " S. en C. por A. ".

## **SOCIEDAD COOPERATIVA**

Las sociedades cooperativas se registrarán por su legislación especial.

## **SOCIEDAD DE CAPITAL VARIABLE**

El capital social será susceptible de aumento por aportaciones posteriores de los socios o por admisión de nuevos socios y de disminución de dicho capital por retiro parcial o total de las aportaciones.

## **SOCIEDAD ANONIMA**

Es la que existe bajo una denominación y se compone de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones.

La denominación se formará libremente, pero será distinta de cualquier otra sociedad y al emplearse irá siempre seguida de las palabras " Sociedad Anónima " o su abreviatura " S. A. ".

Para proceder a la constitución de una sociedad anónima, se requiere:

- 1.- Que haya dos socios como mínimo y que cada uno de ellos suscriba una acción por lo menos.
- 2.- Que el capital social no sea menor de \$ 50,000.00 y que esté íntegramente suscrito.
- 3.- Que se exhiba en dinero efectivo, cuando menos el 20 % de el valor de cada acción pagadera en numerario.
- 4.- Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos del numerario.

De las sociedades mencionadas anteriormente, la Sociedad Anónima es la que presenta mayores ventajas para la constitución de una empresa en la República Mexicana. La Sociedad Anónima existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuyas obligaciones se limitan al pago de las acciones.

## **J) DISEÑO ADMINISTRATIVO**

Sería recomendable diseñar una organización que pueda ampliarse en épocas de aumentos de demanda y con posibilidades de reducción en caso de disminución de la misma, sin alterar su productividad, sería cubriendo las épocas de mayor demanda con personal eventual y ajeno a la misma, para que con una estructura mínima eficiente y con prácticas administrativas perfectamente delineadas pueda alcanzar económicamente las metas deseadas.

## **K) SELECCION DE CONTROLES**

Es de suma importancia planear un sistema de costos, el cual dependerá primordialmente de la forma de contratación sin olvidar que un control que significa más del costo del elemento a controlar, puede ser inoperante.

El capital de trabajo deberá ser analizado con respecto a las condiciones especiales del mercado. Una probabilidad prevista de antemano facilitará la toma de decisiones que conduciría a una solución favorable.

Para determinar el primer presupuesto de operación que desarrollará la empresa, se deberá considerar el personal, la estructura técnica - administrativa y definir el volumen de ventas a realizar en forma eficiente.

También es necesario considerar:

Gastos técnicos y / o administrativos. ( Sueldos, Honorarios, Fines Asuntos Jurídicos, Fiscales, etc.).

Alquileres, ( Renta de Bienes Inmuebles, Muebles y Servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas).

Obligaciones y Seguros. ( Inscripciones a la C.N.I.C, Seguros de Vida, Accidentes, Robos, Incendios, etc.).

Capacitación y Promoción. Todo colaborador debe capacitarse para que la empresa eleve su productividad.

## **L) SELECCION DE CLIENTES**

Una vez definida la especialidad de la empresa, la selección de clientes sería automática, sin embargo la forma de pagos y los montos promedio de obra serán argumentos más importantes a balancear.

Cabe hacer notar que al cliente de la industria de la construcción, se le ha permitido confundir el carácter de la empresa constructora con el de la empresa financiera, circunstancias que han llevado a la empresa a la falta de liquidez o la quiebra.

## **M) VOLUMEN DE VENTAS ESPERADAS**

En un sistema libre de competencia, se hará necesario mantener a nivel competitivo a la empresa, tomando muy en cuenta el problema inflacionario. Sin olvidar que el volumen de ventas dependerá de su capacidad económica, técnica, del tiempo o monto de obra a realizar y de los anticipos y rapidez de pago.

## **ORGANIZACION.**

Consideramos que la organización de empresas constructoras sea la división lógica, óptima y ordenada de trabajos y responsabilidades, para alcanzar los propósitos definidos.

Para que un grupo de personas pueda trabajar efectivamente en la realización de los propósitos, debe existir una estructura explícita de funciones y para el caso de empresas pequeñas y medianas es recomendable, tomar en cuenta las cualidades de cada persona y convertir la organización en un esquema elástico y dinámico.

Para que un puesto o posición individual exista, debe tener objetivos claros y precisos, una área clara de autondad o autonomía, un concepto definido de sus obligaciones y un entendimiento de las relaciones de esta posición, con otra, o con la que requiera coordinarse.

Para una organización con personas agrupadas en equipo, el administrador debe poseer aspectos tales como habilidad, la naturaleza de su labor y otros factores básicos que influyan en la distribución de su tiempo y así lograr una supervisión efectiva, a la cual también se le denomina como alcance administrativo, de ahí surge la necesidad de contar con diversos niveles de organización y aspectos como la delegación y la determinación de políticas generales.

Para hablar de organización es necesano hablar de comunicación, sin comunicacion cualquier intento organizativo sería irrealizable

Los elementos básicos de la comunicación efectiva son:

- a) Emisor
- b) Mensaje
- c) Canal
- d) Receptor
- e) Retroalimentación

Donde la aplicación adecuada de estos elementos traerá como consecuencia una organización más efectiva, clara y precisa.

En la empresa constructora, donde el crecimiento se presenta rápidamente, debido a la incertidumbre de demanda futura, obliga en muchas ocasiones al empresano a saturase de trabajo. Es por tanto necesano diseñar desde el inicio de nuestra organizacion,

**las mecánicas operativas que permitan una evolución lógica y debidamente planeada, sin olvidar la posibilidad de reducción y sin afectar la productividad.**

**Consideramos que son excepciones en la industria de la construcción la empresa que nace grande, por lo tanto analizaremos en función a su crecimiento, las técnicas y los problemas que con posterioridad se presentarán en la organización.**

**Por ejemplo en una empresa que cuenta con un sólo hombre, el cual con posterioridad va a tener que allegarse de recursos humanos que le permitan continuar con sus funciones ya que solo se verá en la necesidad de abocarse sin ayuda alguna a las siguientes responsabilidades:**

- 1.- Búsqueda de clientes.**
- 2.- Elaboración del Anteproyecto.**
- 3.- Elaboración de Antepresupuesto.**
- 4.- Fijación de metas para proyecto y del presupuesto.**
- 5.- Justificación económica del proyecto y del presupuesto.**
- 6.- Valuación de la Oferta y la Demanda.**
- 7.- Toma de decisiones en relación al riesgo.**
- 8.- Definición del proyecto y del presupuesto.**
- 9.- Obtención de clientes y Licencias de Construcción.**
- 10.- Planeación de pedidos y pagos mediatos e inmediatos.**
- 11.- Organización del personal obrero.**
- 12.- Control de costo, tiempo y calidad.**
- 13.- Establecimiento de parámetros de producción, desperdicio, tiempo y calidad.**
- 14.- Toma de decisiones sobre factores no previstos.**
- 15.- Pago de mano de obra, materiales, alquiler de equipo, subcontratistas, prestaciones a obreros.**
- 16.- Compra de Equipo.**

- 17.- Atención al cliente.
- 18.- Motivación a los obreros.
- 19.- Comparación de erogaciones supuestas con las reales.
- 20.- Evaluación de Avances.
- 21.- Informar al cliente.
- 22.- Manejar cuentas Bancarias.
- 23.- Obtener financiamiento.
- 24.- Entregar la obra y volver a la búsqueda de nuevos clientes.

Debido a la gran carga de responsabilidad, es necesario que antes de que busque empleados se asocie para compartir las responsabilidades de la planeación, control y producción.

Otro ejemplo sería donde la elasticidad de funciones provoca invasiones de las mismas, será necesario iniciar el establecimiento de divisiones precisas de funciones, autoridad y responsabilidad.

Creemos que la combinación adecuada de cualidades - defectos y defectos - cualidades, pueden capitalizarse en bien de las personas y por consecuencia de la empresa.

El trabajo de dividiría de tal forma, que el empleado o trabajador se convierta en un especialista. Las cualidades personales deben ser aprovechadas al máximo y con un gran sentido del orden.

Los grupos de personas que forman departamentos o divisiones deberán abarcar un campo de actividades, realizables, homogéneas y separadas.

Consideramos que el paso más crítico de algunas empresas constructoras donde el personal crece y el empresario que trabaja de 8 a 14 horas diarias, le va a ser muy difícil delegar decisiones importantes, pensamos que la solución puede ser la contratación de ejecutivos con un sueldo garantizado y un interés en la producción, sin embargo existe una gran resistencia a la delegación de decisiones.

Entre los elementos que impiden la delegación de autoridad por parte del delegador, socio o propietario, podemos enlistar:

1.- Preferencia por determinados asuntos.

2.- Temor de Rechazo.

3.- Inseguridad.

4.- Falta de experiencia en delegar.

5.- Perfeccionismo

6.- Inmadurez personal.

7.- Falta de personal.

Por otra parte, la persona a la cual se le delega responsabilidades, también tiene sus limitaciones, tales como:

1.- Falta de responsabilidad.

2.- Falta de competencia.

3 - Desorganización Personal.

4.- Carga de Trabajo excesivo.

5.- Inmadurez personal.

El delegador conlleva indudablemente una responsabilidad y si el delegado no supera las barreras anteriores, es imposible obtener buenos colaboradores. Y para superar todas las barreras se debe establecer a base de relaciones humanas la conciencia de que un error de algún integrante de un grupo, afecta al departamento y el jefe compartirá los errores de sus subordinados, así como también compartirá los aciertos.

Después de delegar responsabilidades y definir los objetivos, misiones, funciones y rutinas del personal de la empresa, el problema del control se convierte en la máxima preocupación de la empresa.

Será necesario concentrarse en los conceptos que definan la supervivencia y desarrollo de su empresa.

Hablando de descentralización cada una de las gerencias será una pequeña empresa, por tanto, pudiera ser aconsejable manejar la empresa a base de resultados, consecuentemente la creación de Vicepresidencias con plena libertad de decisiones, limitadas únicamente por políticas de grupo, pudiera ser la solución para una mayor especialización que diese como resultado una mayor productividad.

Objetivos, Misiones y Funciones del Personal Directivo de una Empresa Constructora.

## Director General.

### **A) OBJETIVOS**

A) Balancear capital, intereses de la empresa, empleados, obreros, funcionarios.

B) Selección de Personal.

C) Definir de común acuerdo con las áreas involucradas.

D) Buscar estabilidad del personal.

E) Proyectar a la empresa.

### **B) MISIONES INTERNAS**

A) Definir políticas.

B) Fijar metas.

C) Comunicar.

D) Desarrollar al personal.

E) Capacitar al personal.

F) Estimular la creatividad.

### **C) MISIONES EXTERNAS**

A) Promover relaciones gobierno y particulares.

B) Incrementar financiamientos.

C) Atender clientes.

D) Proyectar funcionarios.

### Gerente de Planeación:

#### **A) OBJETIVOS**

- A) Proporcionar liquidez a la empresa.
- B) Establecer sistemas.
- C) Establecer pronósticos.
- D) Evaluar resultados, integrando información y comunicarla.

#### **B) FUNCIONES**

- A) Establecer sistemas de control de costos, de pagos y de información.
- B) Establecer formas de contratación.
- C) Integrar información, pronósticos para evaluar resultados y comunicarlos.

### Gerente de Construcción:

#### **A) OBJETIVOS**

- A) Producir con utilidad, calidad y en tiempo, posteriormente comunicar resultados.

#### **B) FUNCIONES**

- A) Conocimiento general de la obra.
- B) Conocimiento específico de la política cliente-empresa.
- C) Implantar políticas por obra.
- D) Supervisar ingresos y egresos de obras
- E) Supervisión de programas de obra.
- F) Prever problemas de obra.
- G) Informar y entregar a planeacion los pagos y cobros.

## Gerencia de Control.

### A) OBJETIVOS:

- A) Diseñar soluciones impositivas fiscales y de prestaciones y vigilarlas.
- B) Informar desviaciones de costos indirectos, costos de obra y pagos a terceros, fiscales y prestaciones.

### B) FUNCIONES:

- A) Analizar leyes vigentes.
- B) Supervisar estados de la empresa y cuentas bancarias.
- C) Informar desviaciones a través de balances y reportes especiales.

## **ORGANIGRAMAS PARA EMPRESAS.**

En la empresa constructora pequeña y mediana, el organigrama real deberá ser flexible, para adaptarse a las personas y no caer en ser criado de la organización, si los hombres claves no concuerdan con el organigrama, se debe de modificar y diseñar otro aparato administrativo que contemple las características de los mismos, no olvidando que las decisiones conjuntas, tomadas a través de comunicaciones fluidas, comparten la responsabilidad y permiten el alcance de los objetivos más rápidamente.

Para la industria de la construcción encontramos diferentes tipos de organigramas, pero en todos distinguimos las áreas básicas de producción, control, y ventas.

## **DIRECCION.**

Consideraremos que la dirección de una empresa constructora tiene la responsabilidad absoluta sobre la coordinación de recursos humanos y del capital de una empresa, para satisfacer en forma óptima al cliente, al accionista y al personal que la integre, en forma continua y perdurable.

Los resultados que de una empresa constructora espera un cliente serán sin duda calidad, costo y cumplimiento del compromiso pactado. Lo que espera un accionista, será

seguridad y rentabilidad sobre su inversión ; lo que espera el personal no se puede definir en una forma simplista por lo que será necesario poner especial atención.

La dirección de la empresa constructora debe tener siempre presente todas las funciones de la empresa. A repartir su tiempo y sus esfuerzos entre todas ellas, pues de otra manera saldrá perjudicada la marcha de los trabajos en curso, y toda actividad se verá afectada.

Aunque la actividad de un director se ha de centrar en la planificación, dirección y control de las funciones o acciones específicas principales, no debe de dejar pasar por alto el trabajo necesario para preparar el futuro de la empresa. La responsabilidad de la dirección en todo lo referente a la organización de los planes y objetivos básicos en cuanto a las operaciones corrientes, no cesa cuando se ha establecido el plan. Es necesario conocer las metas y normas de ejecución que forman parte del plan. La dirección tiene la responsabilidad de mantener al día sus conocimientos sobre nuevos métodos de producción y de utilización de equipos y estar bien informado de los medios aplicables para mejorar los resultados del rendimiento de su empresa y para reducir costos de producción.

La dirección es responsable del desarrollo económico y de los procedimientos de su organización, de la delegación de responsabilidades que hace a sus directores y jefes de departamentos para realizar las políticas.

Ha de existir una centralización del control en la persona del director general, quien a su vez, delegará la responsabilidad y autoridad en sus directores adjuntos y jefes de departamento.

aconsejamos que se tome como norma la comprobación periódica de los métodos de desarrollo de la dirección para determinar si son necesarias algunas mejoras.

## **CONTROL**

Consideramos el control de la empresa constructora como el establecimiento de sistemas que permiten detectar errores, desviaciones, causas y soluciones de una manera expedita y económica.

El control comprende las actividades que realiza el administrador para asegurar que el trabajo ejecutado, encaje en lo que fue planeado.

Los elementos a controlar, serán en forma genérica:

- 1.- Recursos.
- 2.- Tiempo.
- 3.- Calidad.
- 4.- Cantidad

La empresa constructora precisa confeccionar un plan general de beneficios e instaurar unos métodos modernos de control. El plan de beneficio es básico, puesto que esta relacionado con el tipo de rentabilidad del capital propio, además cualquier decisión importante que se tome en orden al crecimiento de la empresa está limitada por la cifra del capital social, a menos que quiera recurrir a riesgos.

El periodo normal de planificación es el ejercicio económico. El plan general se ha de iniciar con una estimación realista del volumen de ventas esperado para dicho ejercicio económico. Hay que revisar con frecuencia los datos de la previsión de ventas. El punto de partida para realizar la previsión sería un estudio ajustado en base a las condiciones económicas actuales del sector de la construcción y el crecimiento esperado de la empresa.

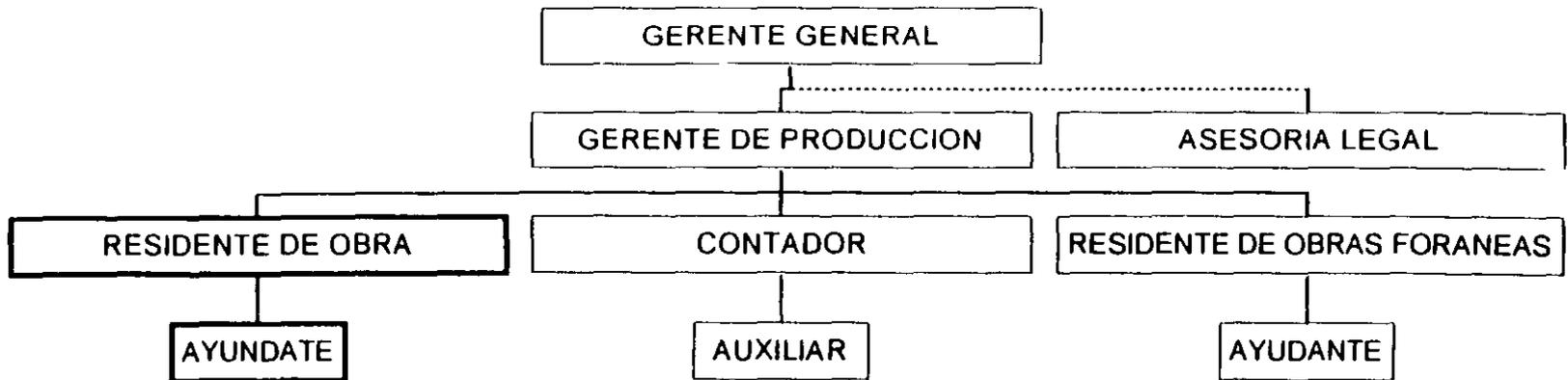
Después de confeccionar las previsiones de ventas trimestrales y anuales, se analizan dividiéndolas en meses e incluso en semanas. De esta forma, se puede establecer un control efectivo por medio de la comparación semanal de las ventas reales con las previsiones de ventas que se hicieron al comienzo del ejercicio. Cualquier variación importante que se presente ha de ser analizada rápidamente y con cuidado para detectar posibles fallos en los métodos o programas de ventas, y, si es necesario, reajustar la producción de acuerdo con el nivel real de ventas.

Una vez que se ha preparado la previsión de ventas, se inicia la etapa siguiente, que es la de establecer un plan y un control de la producción; el fin que se busca es el de conseguir el mínimo costo posible compatible con la planificación cronológica y la producción máxima. En el plan de producción se ha de definir la fecha de iniciación y terminación de cada obra, este plan ha de ser la base para la programación de cualquier proyecto de acuerdo con las fechas previstas de terminación. Es lógico que el plan de producción ha de estar íntimamente relacionado con el plan de ventas, excepto cuando, para mantener un determinado nivel de actividad, sea preciso desviarse de él.

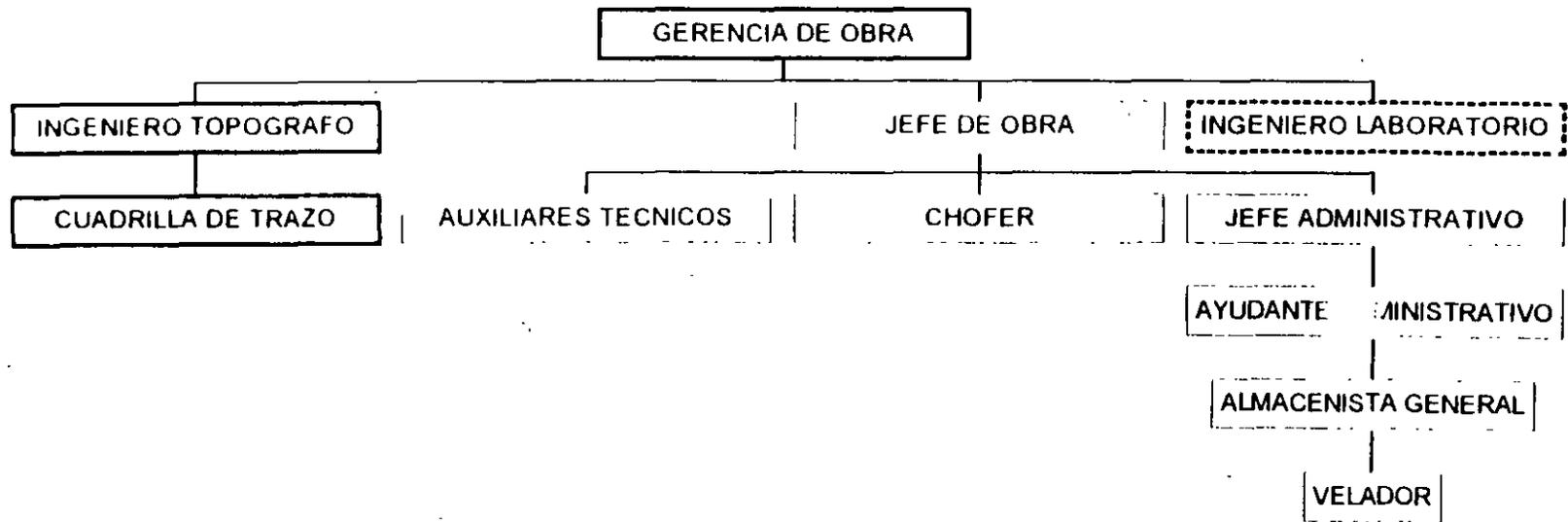
El plan de producción sirve para controlar la compra de materiales y las fechas de entrega de los mismos, y para programar el trabajo de los operarios.

Una vez confeccionados los planes de producción y de ventas puede iniciar el establecimiento del plan para el control de los costos de producción. Su objetivo es alcanzar el volumen necesario de producción de ventas al costo más bajo posible.

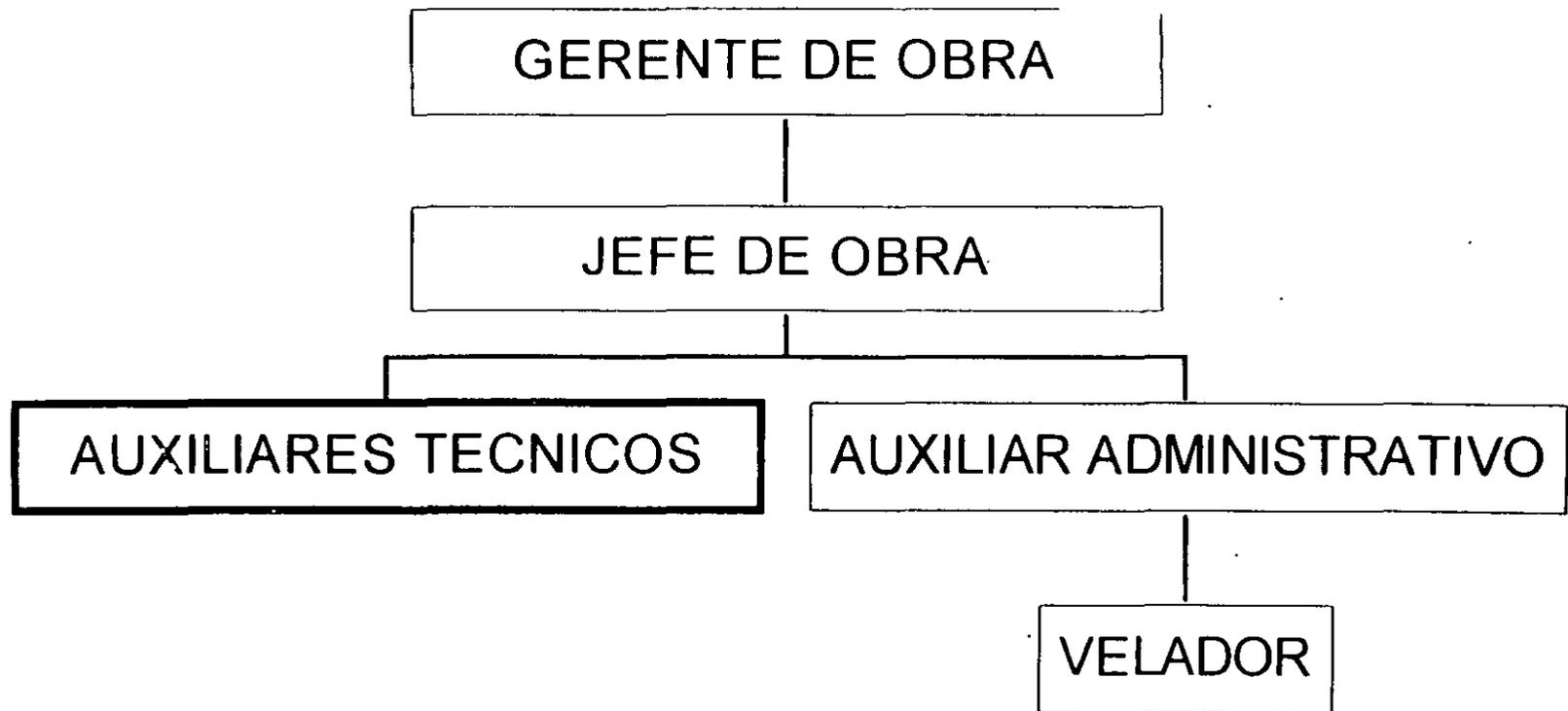
# ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA CHICA



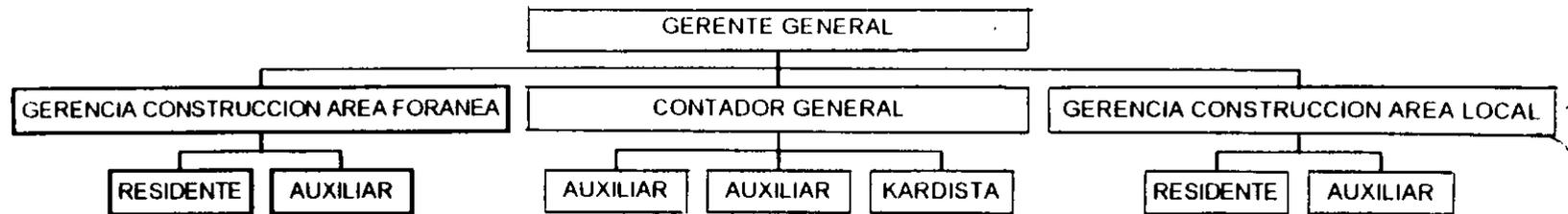
# ORGANIGRAMA DE UNA OBRA MEDIANA



# ORGANIGRAMA DE UNA OBRA CHICA



# ORGANIGRAMA DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA MEDIANA





FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

## PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRAS

### LA ORGANIZACION TECNICA

EXPOSITOR. IING. DAVID SANCHEZ BAUTISTA  
PALACIO DE MINERIA  
ABRIL 1999

## INTRODUCCION

Para el desarrollo constructivo de un proyecto de Ingeniería es indispensable la planeación, dirección administración y control de éste en el sitio de la construcción. Todos los elementos necesarios para la ejecución de la obra deberán trasladarse junto a ésta, con el propósito de facilitar la coordinación , organización e inspección durante el proceso constructivo.

Dependiendo , principalmente, del tamaño de la obra, de la distancia geográfica del sitio de la obra a la oficina central de la empresa constructora, se determinará, el sistema de control e información, que permita a la Gerencia la toma de decisiones con un máximo de información básica ( porcentajes de avance, reprogramaciones, acciones correctivas, indicadores financieros, etc. ) Es responsabilidad del personal técnico asignado directamente al proyecto, la obtención del total de información inicial, que permita la elaboración de los reportes de obra, con la frecuencia que indique la Gerencia de Construcción.

## JEFE DE FRENTE

Es el responsable directo de la coordinación y supervisión de la obra a ejecutar en su frente de trabajo, ya sea por personal propio, por destajistas o por subcontratistas de acuerdo con el proyecto, el programa, y el presupuesto aprobados, y de la manera mas eficiente, siempre en total coordinación con el Superintendente Técnico de Area

A continuación se enlista a manera ilustrativa, más no limitativa las principales actividades del JEFE DE FRENTE:

- Obtiene las cantidades de obra por ejecutar, y con base a ellas, elabora programas generales de trabajo, y los pone a consideración del Superintendente Técnico de Area para su autorización
- Ordena a los maestros de obra, destajistas y subcontratistas los trabajos a ejecutar, por cada uno
- Vigila diariamente el trabajo ejecutado, asegurándose de que se cumpla con las instrucciones giradas, y con los planes, especificaciones y programas.
- Formula y/o autoriza vales de almacén para el consumo de los materiales en el frente a su cargo.
- Lleva el control de los materiales y equipos entregados a resguardo a destajistas y subcontratistas; así como de la devolución y traspaso de los mismos
- Le da el seguimiento a las autorizaciones del cliente para llevar a cabo las actividades que estas requieran siguiendo los lineamientos del Superintendente Técnico del Area
- Elabora los reportes de avance de obra de cada destajista o subcontratista, con base en ellos, y en los precios autorizados, formula las liquidaciones correspondientes y las somete a la aprobación del Superintendente Técnico de Area.
- De acuerdo con los avances logrados, y los precios unitarios autorizados, formula las estimaciones de obra correspondientes al frente de trabajo y las presenta para aprobación del Superintendente Técnico de Area.
- Solicita al Superintendente Técnico de Area los recursos necesarios y comenta con el los problemas del frente de obra a su cargo, anticipándose a ellos siempre que sea posible.
- Elabora el total de los formatos requeridos por el JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA, presentándolos a la revisión y aprobación del Superintendente Técnico de Area
- Mantendrá en obra el archivo de su frente de trabajo, que contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Correspondencia Oficina Central.
- b) Correspondencia Superintendencia General.
- c) Correspondencia / Entradã.
- d) Correspondencia / Salida.
- e) Archivo de Avance de Construcción / Frente.
- f) Archivo de Planos Originales.
- g) Archivo de Especificaciones.
- h) Archivo de Cambios de Proyecto.
- i) Archivo de Planos realizados por Cambios.
- j) Copias de Bitãcora de Obra
- k) Certificados y Constancias de Entrega.
- l) Reportes de Control de Calidad ( obra ).
- m) Reportes de Control de Calidad ( laboratono ).
- n) Archivos de Fotografias de obra
- o) Copia de Organigrama de obra.

- Al final de la obra, serã el responsable de elaborar el reporte final del frente de trabajo

## FORMATOS

La siguiente relación de formas, incluye las necesarias para la obtención de la información básica para la elaboración del documento " Reporte de Obra ".

El responsable directo del llenado e información que éstas contengan será el ingeniero JEFE DE FRENTE.

Las indicaciones generales acerca del llenado, entrega y revisión son detalladas en el manual individual de cada forma y su flujograma.

SC - 001 Reporte diario de maquinaria ( individual )

SC - 002 Reporte diario de maquinaria ( frente ).

SC - 003 Reporte diario de actividades

SC - 004 Reporte diario de avance de obra.

## REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA / INDIVIDUAL ( FORMATO SC - 001 )

- OBJETIVO** . Implementar un reporte, que permita al personal obrero mando intermedio ( sobrestantes, cabos y checadores ) informar al personal técnico de campo de utilización de la maquinaria y equipo de construcción por unidad de equipo.
- FORMULADO** Sobrestantes, operadores o checadores de tiempo.
- DIRIGIDO** Jefe de Frente.
- COPIA A** Firmantes
- INSTRUCCIONES:**
- Es recomendable, que el Jefe de Frente instruya a su personal mando intermedio en el llenado de este formato.
  
  - Es recomendable, que la entrega del formato del sobrestante al Jefe de Frente, sea a la terminación de los turnos de trabajo.
  
  - Proporcionar el número económico y descripción de la maquinaria
  
  - Desglosar la descripción de la horas de la maquinaria según se detalla en el formato SC - 002.



S. A. de C.V.

# REPORTE DIARIO MAQUINARIA

TURNO \_\_\_\_\_  
FECHA \_\_\_\_\_

MAQUINA \_\_\_\_\_  
N° ECONOMICO \_\_\_\_\_

DIA 

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

DE	A	CLASE DE TRABAJO	CANT.	UNIDAD	T I E M P O
					HRS. EFECTIVAS _____
					" ENGRASE _____
					" REPARACION _____
					" OCIOSAS _____
					" TRANSITO _____
					TOTAL TURNO _____

NOTAS : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

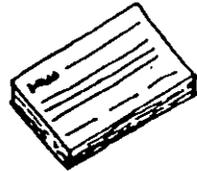
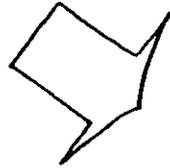
\_\_\_\_\_  
O P E R A D O R

\_\_\_\_\_  
C H E C A D O R

\_\_\_\_\_  
VO. BO. SOBRESTANTE

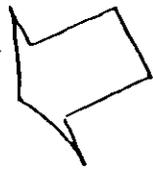
FORMATO SC-00

OBRA

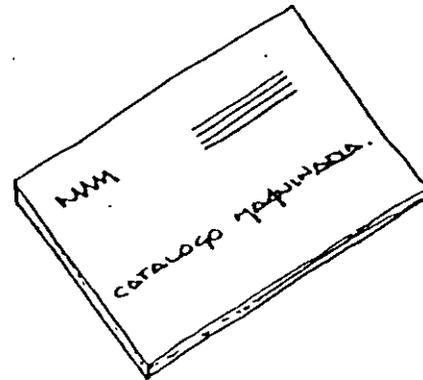
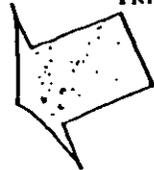


EL SOBRESTANTE O EL CHE-  
CADOR DE TIEMPO ELABORAN  
EL REPORTE DE MAQUINARIA  
(FORMATO SC-001) POR CA-  
DA UNA DE LAS MAQUINAS -  
ASIGNADAS EN EL FRENTE DE  
TRABAJO. 1 ORIGINAL,  
2 COPIAS

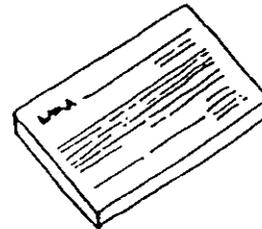
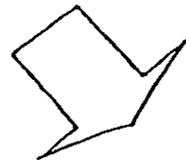
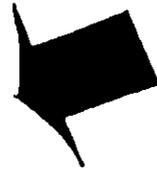
COPIA PARA EL  
ARCHIVO DEL -  
SOBREESTANTE.



COPIA PARA EL ARCHIVO  
DEL INTENDENTE DE MA-  
QUINARIA.



DEL CATALOGO GENERAL DE  
MAQUINARIA EL JEFE DE -  
FRENTE LE PROPORCIONARA  
EL No. ECONOMICO DE CA-  
DA MAQUINARIA.



EL JEFE DE FRENTE RECIBE EL --  
ORIGINAL DEL FORMATO (SC-001),  
QUE UTILIZARA COMO INFORMACION  
BASICA PARA LA ELABORACION DEL  
FORMATO (SC-002) REPORTE DIA--  
RIO DE MAQUINARIA/FRENTE.

FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-001

## INFORME DIARIO DE OPERACIONES DE MAQUINARIA ( FORMA SC - 002 )

OBJETIVO	Llevar un registro, concentrando información generada por frentes de ataque, en la utilización de la maquinaria y equipo de construcción por paquete de obra, incluyendo tiempos muertos
FORMULADO	Jefes de Frente
DIRIGIDO A	Jefe de Programación y Control.
COPIA A	Superintendente de Area.
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"><li>- Recabar del personal de campo ( checador de maquinaria , sobrestante ) el reporte diario de maquinaria asignada a la cuadrilla de trabajo FORMA SC - 001.</li> <li>-Verificar número económico de la maquinaria en el catálogo correspondiente ( Solicitar catálogo a la superintendencia general ).</li> <li>- La descripción de la maquinaria debe ser sumaria.</li> <li>- Las horas de uso de la maquinaria se clasificarán en :<ul style="list-style-type: none"><li>A - Activa, o sea desarrollando trabajo útil.</li> <li>I.- Inactiva, o sea disponible para trabajar pero sin desarrollar trabajo útil, pncipalmente debido a esperas.</li> <li>D - Descompuesta, o sea es mantenimiento preventivo o correctivo menor ( generalmente en el sitio de trabajo ).</li></ul></li> <li>- En el tiempo que pase la maquinaria en el taller, por reparaciones mayores, se reportara en forma separada.</li> <li>- En el recuadro REVISO se solicita la firma del Superintendente Técnico de Area esto es antes de ser entregado al Jefe de Programación y Control</li></ul>



S.A. de C.V.

# REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA.

● PROYECTO: \_\_\_\_\_

● CONTRATO: \_\_\_\_\_

● AREA: \_\_\_\_\_ FRENTE: \_\_\_\_\_

HOJA : \_\_\_\_\_ DE: \_\_\_\_\_

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

DIA 

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

N° ECONOMICO.	DESCRIPCION.	RENDIMIENTO.	HORAS.			CARGOS/COMENTARIOS.
			A	I	D	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	
			/	/	/	

- 6 -

COMENTARIOS :

\_\_\_\_\_

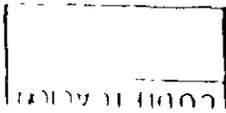
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION

- SUPERVISION.
- AREA / FRENTE.
- CONTROL.
- JEFATURA.

ELABORO	FECHA
REVISO	FECHA



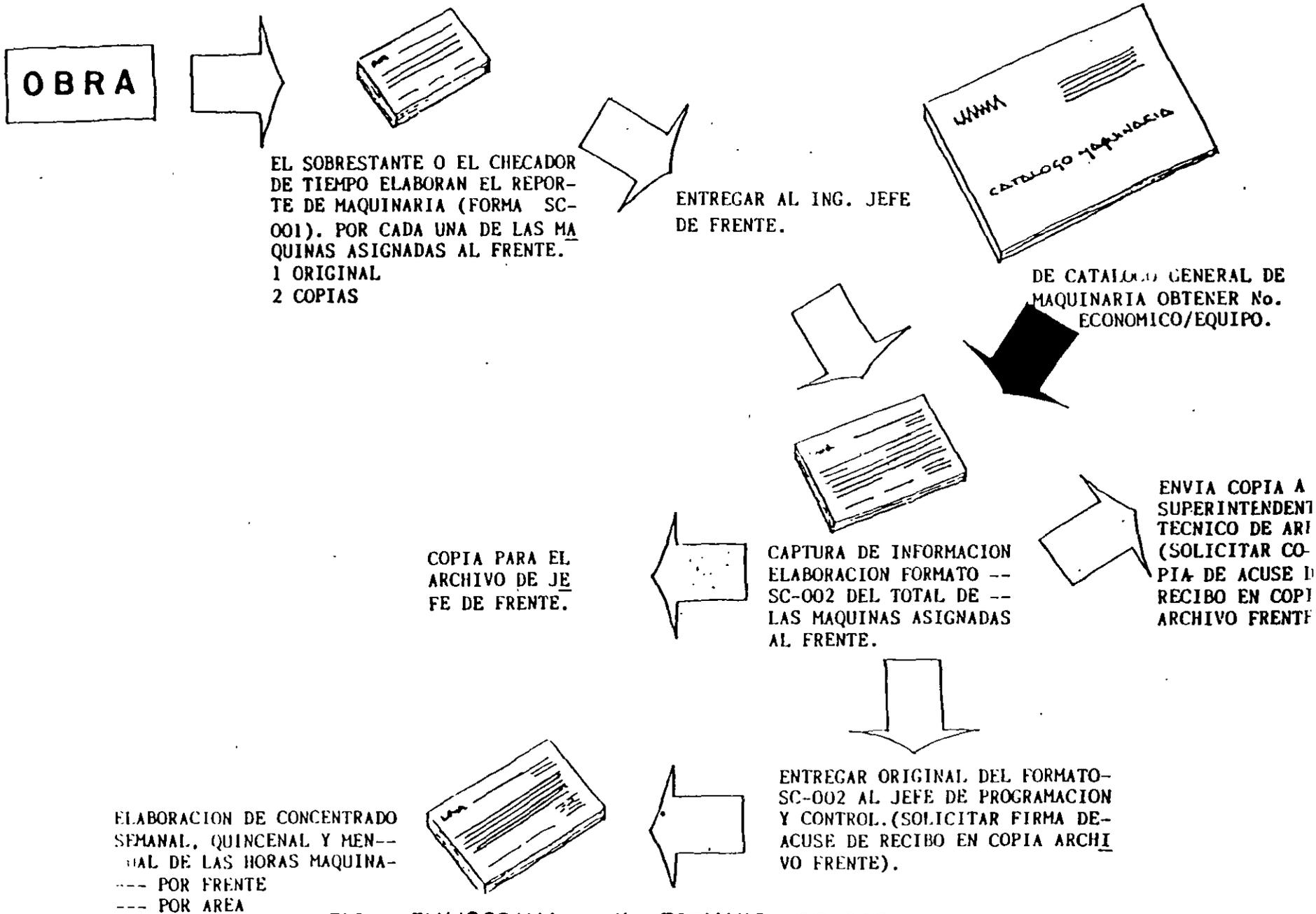


FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-002

## INFORME DIARIO DE ACTIVIDADES ( FORMATO SC - 003 )

OBJETIVO	Llevar un registro en campo, del total de las actividades diarias ejecutadas en un frente de trabajo por paquetes de obra, incluyendo los cargos correspondientes.
FORMULADO	Jefe de Frente
DIRIGIDO A	Jefe de Programación y Control.
CON COPIA A	Superintendente de Area
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ver catálogo de capítulos y partidas de trabajos ejecutados (solicitar a Superintendencia General.</li><li>- Las categorías de personal deberán ser las del catálogo autorizado por la Superintendencia General ( solicitar ).</li><li>- En el caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato se elaborará el reporte de rendimientos de material equipo y personal. En el formato correspondiente FORMATO SC.</li><li>- En el caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato verificar, y anotar la orden de campo, modificación de proyecto o nota de bitacora que lo autoriza.</li><li>- En el recuadro REVISOR, se solicitará la firma del Superintendente de Area, antes de ser entregado al Jefe de Programación y Control.</li></ul>



S. A. de C.V.

# CONTROL DIARIO ACTIVIDADES.

● PROYECTO: \_\_\_\_\_  
 ● CONTRATO: \_\_\_\_\_  
 ● AREA : \_\_\_\_\_ FREENTE: \_\_\_\_\_

HOJA : \_\_\_\_\_ DE: \_\_\_\_\_  
 FECHA: \_\_\_\_\_

DIA 

D	L	M	M	J	V	S
---	---	---	---	---	---	---

CAPITULO	PARTIDA	ACTIVIDAD.	COLOR.	PERSONAL.	OBSERVACIONES
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	
				/	

COMENTARIOS :

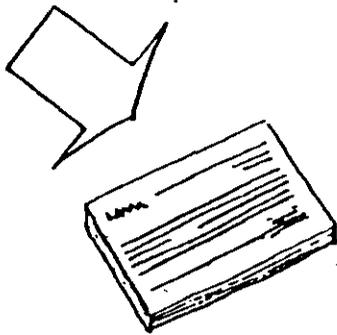
CONTROL ACTIVO  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION

- SUPERVISION.
- AREA / FREENTE.
- CONTROL.
- JEFATURA.

ELABORO	FECHA
REVISO	FECHA

OBRA



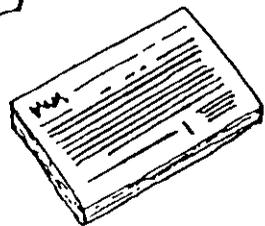
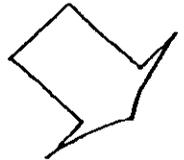
DEL LISTADO DE CATEGORIAS DE PERSONAL OBTENER CATEGORIAS.

EL JEFE DE FRENTE ELABORARA DIARIAMENTE EL REPORTE DE --- DE ACTIVIDADES. (FORMATO SC-003) DE TODOS Y CADA UNO DE LOS TRABAJOS EJECUTADOS EN SU FRENTE/1 ORIGINAL, 2 COPIAS.

COPIA PARA EL ARCHIVO DEL JEFE DE FRENTE



ENVIA COPIA A SUPERINTENDENTE TEC. DE AREA (SOLICITAR FIRMA DE ACUSE DE RECIBO EN COPIA ARCHIVO-FRENTE.)



EL JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL RECIBE EL ORIGINAL DE FORMATO --- (SC-003), QUE UTILIZARA COMO INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DE:

- REPORTE DIARIO DE CONSTRUCCION.
- REPORTE DIARIO DE PERSONAL.

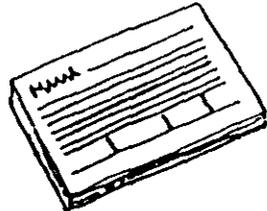
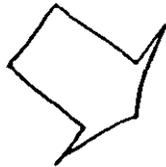
FIG. FLUJOGRAMA DEL FORMATO SC-003

## REPORTE DIARIO DE AVANCE DE OBRA ( FORMATO SC - 004 )

OBJETIVO	Llevar un registro en campo, del total de los avances diarios / suma semanal, de los volúmenes de obra ejecutados en un frente de trabajo, por paquetes de obra.
FORMULADO	Jefe de Frente
DIRIGIDO A	Jefe de programación y Control.
CON COPIA A .	Superintendente de Area.
INSTRUCCIONES	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ver catálogo de claves ( capítulos y partidas ) de los trabajos ejecutados ( solicitar a Superintendencia de Area )</li><li>- En caso de actividades fuera de catálogo de precios unitarios del contrato, en la columna clave colocar la leyenda "EXTRA"</li><li>- En el caso de conceptos de trabajo por "LOTE" anotar en la columna SUMA SEMANAL el % de avance estimado en la semana</li><li>- En el recuadro REVISO se solicitará la firma del Superintendente Técnico de Area; antes de ser entregado al Jefe de Programación y Control.</li></ul>



OBRA



EL JEFE DE FRENTE ELABORARA EL-FORMATO (SC-004) REPORTE DIARIO DE AVANCES, DE TODOS Y CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO EJE CUTADOS EN SU FRENTE. 1 ORIGINAL, 2 COPIAS.

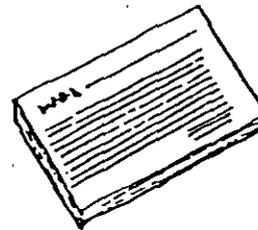
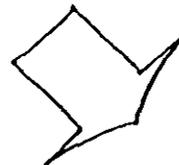
COPIA PARA EL ARCHIVO DEL JEFE DE FRENTE.



ENVIA COPIA A SUPERINTENDENTE TECNICO DE AREA (SOLICITAR FIRMA DE ACUS. RE CIBO EN COPIA ARCHIVO DEL FRENTE.



INFORMAR AVANCE A SUPERINTENDENCIA-GENERAL.



EL JEFE DE PROGRAMACION Y CONTROL-RECIBE CADA SEMANA EL ORIGINAL DEL FORMATO (SC-004) QUE UTILIZARA COMO INFORMACION BASICA PARA LA ELABORACION DE:

- REPORTE DE OBRA (QUINCINAL)
- REPORTE DE AVANCE/FRENTES
- REPORTE DE AVANCE/AREA.

FIG. FLUJOGRAMA EL FORMATO SC-004



22 ic

SA CV

LISTADO DE ACCIONES CORRECTIVAS.

OBRA: \_\_\_\_\_  
UBICACIÓN: \_\_\_\_\_  
CONTRATO: \_\_\_\_\_

CAUSAS DE DESVIACIONES

ACCIONES CORRECTIVAS.

COMENTARIOS.

ELABORO

REVISO

FECHA

REPORTE

PUESTO NOMBRE Y FIRMA

PUESTO NOMBRE Y FIRMA

HOJA: \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

204

204

ic

SA CV

GRAFICO DE AVANCE DE OBRA.

OBRA : \_\_\_\_\_  
UBICACION: \_\_\_\_\_  
CONTRATO : \_\_\_\_\_

%	AVANCE PROGRAMADO				AVANCE REAL				CONTROL DEVIACIONES				AVANCE FINANCIERO *****			
	100	90	80	70	100	90	80	70	100	90	80	70	100	90	80	70
100																
90																
80																
70																
60																
50																
40																
30																
20																
10																
MES																

FECHA DE INICIO

AVANCE

FECHA DE TERMINACION

COMENTARIOS:

ELABORO  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA

REVISO.  
\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA

FECHA  
\_\_\_\_\_  
HOJA: \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

REPORTE  
\_\_\_\_\_

ic

SA CV

CONTROL \_\_\_\_\_  
NOTAS DE BITACORA

OCERA \_\_\_\_\_  
UBICACION \_\_\_\_\_  
CONTRATO \_\_\_\_\_  
BITACORA \_\_\_\_\_

No.	CODIGO.	CONTENIDO	ANOTO	CONTRATO	COMENTARIOS

ELABORO

REVIUO

FECHA

REPORTE

ASISTO

NOMBRE Y FIRMA

PUESTO

NOMBRE Y FIRMA

HOJA

DE:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS**

## **PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRA**

### **LAS COMPUTADORAS APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN**

**M. en I. GUSTAVO ARGIL CARRILES  
PALACIO DE MINERÍA  
ABRIL DE 1999**

# **LAS COMPUTADORAS APLICABLES A LA CONSTRUCCION**

La computadora es sin duda una de las herramientas más maravillosas que han sido inventadas por el hombre , desde que el hombre descubrió el uso de la electricidad y posteriormente la electrónica se ha producido un cambio en la sociedad de magnitudes aún no determinadas , pero indiscutiblemente radical.

Ya hoy en día, pero aún más en el futuro, el uso de las computadoras será tan común como lo es hoy el teléfono y la televisión.

La constante e intensiva investigación en este campo ha permitido el desarrollo de este formidable instrumento a tal grado que ha surgido un conjunto de conocimientos extenso e impresionante.

A esta nueva disciplina unos la han llamado Ciencias de la Información, otros Ciencias de la Computación y si adicionamos algunos temas para la toma de decisiones se le conoce como Ingeniería de Sistemas.

Nos concretaremos en esta plática a describir brevemente lo referente a las computadoras y a algunas aplicaciones típicas y de uso más frecuente en la Ingeniería Civil en especial en la rama de la Construcción.

Para esta finalidad la exposición se ha dividido en los siguientes temas:

- **Arquitectura de Sistemas ( Hardware ).**
- **Lógica o Programas de Instrucciones ( Software ).**
- **Microprogramación ( Firmware ).**
- **Recursos humanos especializados ( Humanware ).**
- **Aplicaciones y usos más relevantes de la computadora en la Ingeniería Civil ( Rama de la Construcción ).**

## ARQUITECTURA DE SISTEMAS ( HARDWARE )

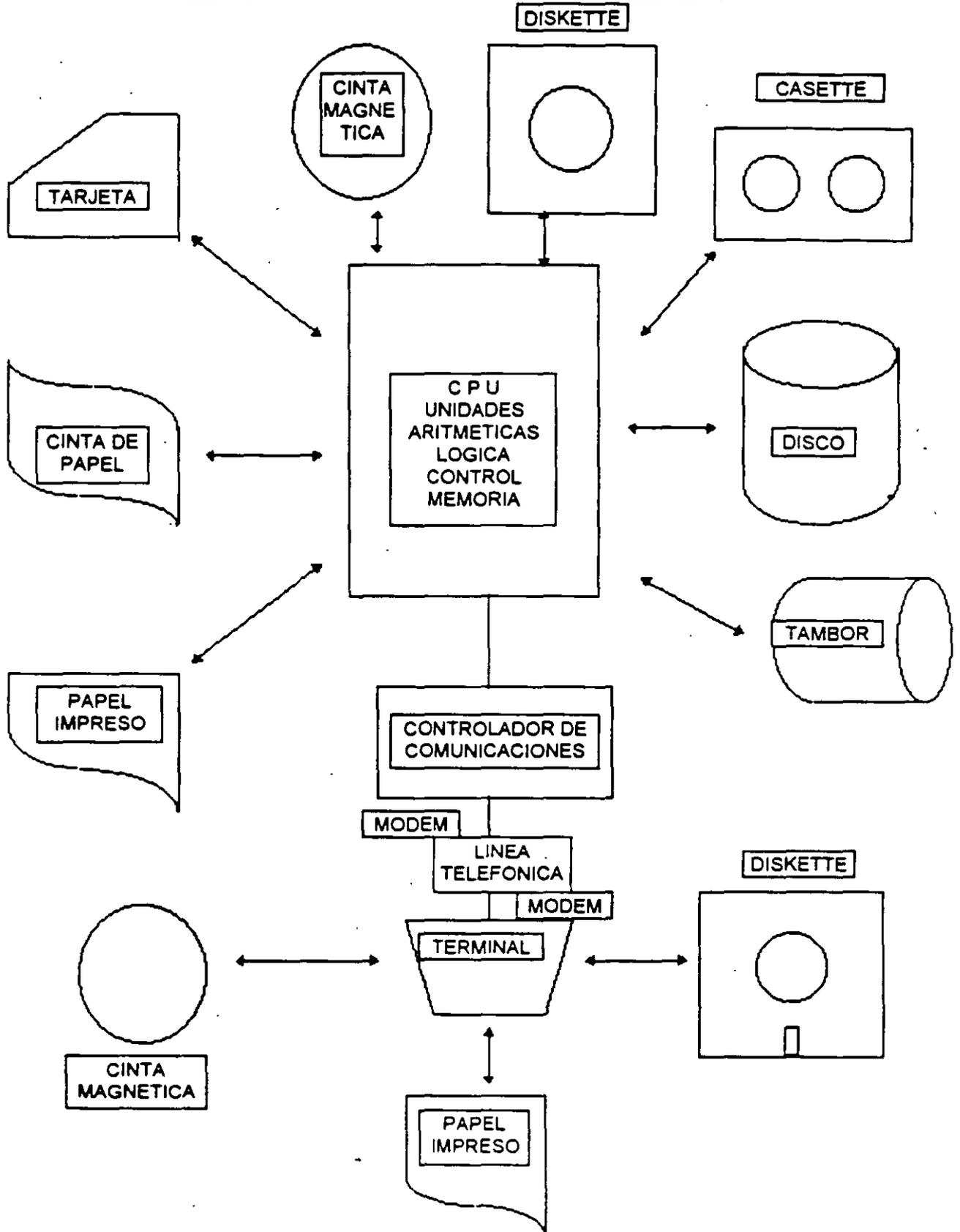
Característica	GENERACIONES			
	1a.	2a.	3a.	4a.
Aparición del Sistema	1952	1958	1963	1969
Componente electrónico básico	Tubo de vacío	Transistor Diodo	Circuito Integrado	Redículo funcional de circuitos
Complejidad de la parte representada	1 elemento de circuito	1 elemento de circuito	8 a 100 elemento de circuito	500 a 20000 elementos de circuito
volumen típico flip-flop ( $\text{In}^3$ ) (chip)	100	5	0.25	0.02 ó menos
Velocidad operativa (KiloHertz)	10 (1955)	1000 (1962)	10000 (1967)	250000 (1969)
Consumo Watts	8	1	0.1	0.04
Costo flip-flop (dólar)(chip)	30	25	5	2
Por ciento de falla relativo	1	0.01	0.001	0.001

### TERMINOLOGIA:

bit:	Abreviación de binary digit, se denomina a un dígito 0 ó 1 a un impulso alto ó bajo de voltaje eléctrico.
Byte	Un grupo de 8 bits, usado para representar una letra, un número ó un símbolo, mediante un código.
chip	Un pequeño dispositivo de silicón, que es todo un circuito integrado o un dispositivo semiconductor.
EPROM	Erasable Programable Read Only Memory, un tipo de memoria en la cual la información almacenada puede ser borrada por medio de luz ultravioleta y reprogramada nuevamente.
Gate	Tiene dos significados: el elemento de control de ciertos transistores o un circuito lógico que tiene dos o más entradas que controlan una salida.
Circuito Integrado	Un conjunto de componentes electrónicos conectados en un circuito semiconductor de capas generalmente de silicón.

K	Abreviación de Kilo (1,000), 1 k de memoria chip contiene 1 024 bits, 64 k equivale a 65 536 bits o sea 1024 x 64.
LSI	Large Scale of Integration , este término se aplica generalmente a circuitos que contienen de 500 a tal vez 20 000 compuertas ( Logic Gates ) de transistores o sea 1000 a 64000 bits de memoria.
Lógica	El principio fundamental en la conexión de elementos en un circuito para que efectúen cómputo.
Memoria Chip	Un dispositivo semiconductor capaz de almacenar información en forma de cargas eléctricas.
Microprocesador	Un circuito integrado, formado por un chip el cual tiene funciones equivalentes a los de la unidad central de proceso de una computadora, interpreta y ejecuta instrucciones y en general, tiene la capacidad de efectuar operaciones aritméticas e incorporar memoria.
RAM	Random Acces Memory, memoria en la cual la información puede ser almacenada ó recuperada independientemente y en forma temporal.
ROM	Read Only Memory, chip de memoria en el cual la información es almacenada permanentemente desde la fabricación del mismo.
Semiconductor	Un elemento cuya conductividad eléctrica es menor que la de un conductor como el cobre y mayor que la de un aislante como el vidrio.
Transistor	Dispositivo semiconductor que actúa como un amplificador o como un switch.
VLSI	Very Large Scale of Integration, circuitos integrados que contienen del orden de 20 000 puertas lógicas ó mas de 64 000 bits de memoria.
Wafer	Disco de material semiconductor, por medio del cual muchos chips son fabricados simultáneamente. Los chips son posteriormente separadas y empacados en forma individual.

PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA COMPUTADORA



## ARQUITECTURA DE SISTEMAS

Primeramente haremos algunos comentarios en relación con el desarrollo histórico de las computadoras, esto ha ocurrido en lo que se ha dado por llamar "Generaciones de las Computadoras".

La primera y más antigua generación de computadoras digitales utilizó tubos de vacío como componentes electrónicos básicos, en el diseño de los circuitos de lógica requeridos.

El costo, volumen, consumo de fuerza y la cantidad de fallas, eran elevados, comparados con los de hoy en día ( ver cuadro ).

Al aparecer los transistores, éstos substituyeron a los tubos de vacío, así como también se inició el uso de los componentes de diodo semiconductor, que junto con resistencias y condensadores, eran montados en tarjetas de circuitos impresos; ésta se llamo la "segunda generación".

La necesidad de ensamblar uno a uno cada componente para realizar los circuitos requeridos, era una limitante, tanto en su tamaño, como en el costo y confiabilidad.

Tercera generación. El énfasis en el diseño de los circuitos lógicos cambió drásticamente en estos sistemas computacionales, donde se hizo un amplio uso de Circuitos Integrados como elemento semiconductor básico, ésto es, ya no existían componentes aislados a seleccionar para diseñar el circuito y ensamblarlo, ya que todo se consideraba contenido en el paquete del circuito integrado, los diseños del circuito se realizaban comúnmente por el proveedor de componentes y no por el productor del sistema como antes

Una compuerta IC típica se podía empaquetar en casi el mismo volumen y por el mismo ó menor costo que los simples transistores.

El extenso uso de circuitos integrados en la tercera generación de computadoras redujo la labor de los diseñadores de circuitos, a garantizar la compatibilidad eléctrica entre circuitos, calculando sus retardos, márgenes de ruido, temperatura de juntura, etc., así empezó la integración completas y el empaquetaje de circuitos fabricados en tanda.

En la actualidad se esta utilizando un nivel alto de integración denominado LSI ( integración a gran escala ) , ésto ha sido posible por el perfeccionamiento obtenido en la maquinaria para la fabricación de estos circuitos electrónicos, los cuales se han reducido a tamaño microscópico.

Estos circuitos interconectan como mínimo 100 compuertas equivalentes de lógica, ésto es, interconectando múltiples niveles de lógica en unidades funcionales completas, como una sola unidad, como puede ser un contador ascendente y descendente de 8 bits o una memoria de acceso aleatorio de 64 bits, etc.

La microelectrónica con arreglos funcionales y estandarizados ofrece además de capacidades superiores de procesamiento, un mantenimiento a mínimo costo, pues la correspondencia es uno a uno entre los bloques funcionales de procesador de memoria para construir el sistema, estas entre otras ventajas, así como diseños de chips más eficientes es lo que se ha denominado la "cuarta generación de computadoras".

Una computadora esta formada por dos partes fundamentales, la unidad central de proceso que comprende la memoria central y las unidades aritmética, de control y de lógica y los periféricos o unidades de entrada y salida:

- Consolas, lectoras y perforadoras de tarjetas y cintas de papel.
- Almacenamientos auxiliares como cintas magnéticas, cassettes, núcleos magnéticos, tambores, discos y diskettes.
- Sensores y dispositivos de control de aplicación especial.
- Multiplexores.
- Módems.
- Terminales Remotas ( máquinas de escribir, lectoras perforadoras, teletipos , teléfonos, graficadores, pantallas de rayos catódico ).
- Relojes
- Impresoras, trazadores, desplegados
- Microfilm.
- Lectores ópticos y magnéticos de caracteres.

La unidad central de proceso, que incluye memoria central y las unidades aritmética , de control y de lógica es la parte medular de la computadora, sus velocidades de proceso son las más altas que cualquiera de los demás dispositivos, normalmente se mide en millones de instrucciones por segundo, pues las transferencias y operaciones son efectuadas a velocidades tan rápidas como la velocidad de la luz.

Las unidades de entrada y salida, comúnmente llamadas periféricas son comparativamente menos rápida, aunque no por ello dejan de operar a velocidades que si las comparamos con una máquina de escribir o cualquier dispositivo mecánico o manual no dejan de ser impresionantes; la gama es muy variada y va de las más lentas como podrían ser las lectoras - perforadoras de tarjetas o cinta de papel en donde sus velocidades de proceso se miden en número de tarjetas por minuto ( de 100 a 2000 en los casos más rápidos ), hasta dispositivos para lectura y grabación magnética, los cuales desarrollan velocidades hasta más de un millón de caracteres por segundo, como es el caso de las unidades de disco ó de cintas magnéticas.

## MANEJO INTERNO DE LA INFORMACION:

La información es procesada por la computadora internamente en aritmética binaria, esto requiere de una conversión previa, tanto a la entrada, como a la salida de la información.

Por otra parte, la información también debe ser tratada de manera distinta, según se trate de información Alfanumérica ó de información numérica exclusivamente, pues si la información es Alfanumérica, se requerirá normalmente utilizar instrucciones para que la computadora clasifique, localice ó seleccione algún texto o parte de él, más no se requerirá efectuar operaciones aritméticas, en cambio la información numérica requerirá de procesos aritméticos, con ó sin punto decimal y más aún cuando la magnitud de los datos es grande ( más de 15 bits hasta de 128 bits dependiendo del tamaño ó modelo de la computadora ) será necesario utilizar lo que se conoce como " Punto Flotante ", que son dispositivos y rutinas de instrucciones necesarias para efectuar operaciones en forma exponencial, esto es, una cantidad se representa y maneja en función de una mantisa multiplicada por 10 a un exponente, el cual puede ser positivo ó negativo, según la posición real donde se localiza el punto decimal, la mantisa estará formada por el número de dígitos máximos que soporta la precisión de la computadora utilizada.

Recientemente y tal vez como resultado de los avances tecnológicos, han sido desarrollados sistemas que permiten el manejo de información gráfica, permitiendo con ello incursionar en las áreas de diseño gráfico, así como de salidas o reportes más objetivos.

## LOGICAL O PROGRAMAS DE INSTRUCCIONES.

Una computadora para poder ejecutar lo que el usuario desea, debe recibir instrucciones, mismas que deberán ser exactas y ordenadas de tal forma que le permitan producir el resultado deseado.

Por otra parte, los circuitos electrónicos obedecen al mandato de un programa de instrucciones ( Software ), sin él la máquina no hace nada, es por ello que la computadora tiene dos partes en similitud con los humanos el cuerpo ( hardware ) y el alma ( software ).

El logical o Software puede dividirse en dos grandes rubros según sus funciones, lo que se conoce como " Sistemas Operativos " y los programas de aplicaciones.

Las computadoras según su tamaño pueden ó no, disponer de un Sistema Operativo, las máquinas grandes o las medianas ( minis ) requieren de dicho sistema, en cambio las pequeñas ( micros o computadoras personalizadas ) no lo necesitan en general , ésto es fundamentalmente porque dan su atención a un solo usuario a la vez, en cambio las máquinas mayores atienden a diversos usuarios simultáneamente.

Las funciones básicas de los sistemas operativos son:

- Administración y Control de las Bibliotecas del Sistema.
- Control de Entradas y Salidas , tanto locales como remotas de usuarios al Sistema.
- Asignación de Recursos al Sistema a cada usuario.
- Control de los procesos, ya sea en tanda ( BATCH ) en tiempo compartido ó servicios de tiempo real.
- Control de la Multiprogramación, Multiproceso y Paginación ó procesos Virtuales.
- Protección de la integridad tanto del Sistema, como de los programas de Instrucciones y archivos de los Usuarios.
- Comunicación con el ó los operadores, etc.

## PROGRAMAS DE APLICACIONES

En virtud de que la computadora trabaja internamente en binario, las instrucciones que obedece deben darse para que las pueda interpretar en ese código, llamado "lenguaje de máquina", dicho lenguaje por estar formado por ceros y unos, ocasiona que los programas estén compuestos de largas cadenas de ceros y unos, para especificar numéricamente la localización ( dirección ) de la información en la memoria y de código de operaciones que deberá ejecutar la máquina, a esto se le puede llamar un lenguaje de " nivel cero ", el cual además es específico para cada computadora, según su marca y modelo.

La elaboración de programas en este lenguaje de máquina es muy tedioso y tardado, por lo que los fabricantes de computadoras pensaron y con razón, que la computadora misma nos ayudara a la presentación de sus programas, con lo que se obtendría una mayor productividad en el desarrollo de las aplicaciones.

Para tal fin se desarrollaron programas traductores, los cuales aceptaban como entrada un lenguaje simbólico ó mnemotécnico para luego traducirlo ó convertirlo en el lenguaje de máquina. A estos traductores se les conoce como " Ensambladores ".

Estos lenguajes ensambladores, aunque ahorran al usuario mucho trabajo, no son lo suficientemente prácticos, por lo que para la mayoría de los usuarios no son atractivos, pues se tienen que definir demasiadas cosas y la programación debe tomar en cuenta particularidades de la máquina a usar, éstos lenguajes ensambladores se pueden colocar a un primer nivel ó sea lenguajes de primer nivel.

Tiempo después y debido a las dificultades que presentan los ensambladores para el usuario común, fueron desarrollados otros lenguajes a un segundo nivel, en ellos la traducción fue de uno a muchos, esto quiere decir que una sola instrucción en un compilador o lenguaje de segundo nivel, equivale a muchas instrucciones de ensamblador y más aún en el lenguaje de máquina tal es el caso de los lenguajes compiladores como: FORTRAN, COBOL, PL/I , BASIC, PASCAL , ALGOL, etc.

En resumen , un lenguaje de programación, es el conjunto de caracteres y las reglas para su combinación que exhibe las siguientes características:

1. El lenguaje no requiere conocer lenguaje de máquina o características del equipo a usar.
2. El lenguaje es esencialmente independiente de una computadora particular, o sea que se puede usar en varios tipos de computadora
3. Hay traducción de muchas instrucciones de código fuente al código objeto.

Poco después de que se publicaron los primeros lenguajes de segundo nivel, los primeros lenguajes de tercer nivel empezaron a aparecer, la mayoría como resultado de los esfuerzos de grupos de investigación y de proyectos universitarios.

Estos lenguajes tienen la característica de estar diseñados para aplicaciones específicas, por lo que además de tener las ventajas de los compiladores, el lenguaje mismo es muy parecido al que utiliza el profesionalista o el técnico, podemos mencionar algunos ejemplos de estos lenguajes orientados o de tercer nivel

- **Sistemas continuos caracterizados por ecuaciones diferenciales ordinarias:**
  - MIMIC ( SYSTEM ENGINEERING GROUP , Wright Patterson Air Force, Ohio )
  - CSMP ( Continuos System Modelig Program , IBM )
  - CSSL ( SCI Continuos System Simulation Languages ).
  
- **Sistemas continuos caracterizados por ecuaciones diferenciales parciales.**
  - PDEL ( Language for Partial Differencial Ecuations ).
  
- **Sistemas para Simulación Discreta**
  - GPSS ( General Purpose Simulation System, IBM )
  - SIMSCRIPT ( Simulation Programming Language ).
  - SIMULA ( Algol Based Simulation Language )
  
- **Control de Máquinas**
  - APT ( Computadoras )
  
- **Manipulación de Fórmulas :**
  - FORMAC ( Fórmulas )
  
- **Manipulación de Cordones de Caracteres ( STRINGS )**
  - SNOBOL
  
- **Ingeniería Civil**
  - ICES ( Integrated Civil Engineering System )
  - STRUDL : Lenguaje orientado a la Ingeniería Estructural.
  - COGO Lenguaje orientado a aspectos Topográficos.
  - ROADS Ingeniería de proyectos de vías terrestres.
  - BRIDGE :Diseño de Puentes
  - PROJECT Control de Proyectos ( Ruta Critica CPM )
  
- **Procesamiento de listas : IPL - V , LISP**

- **Recuperación de Información: DATA PLUS ( Language for Real Time Information Retrieval For Hierarchical Data Bases )**

EASY ENGLISH ( Language for Information Retrieval Through a Remote Typewriter Console )

DIALOG ( A conversational Programming System with a Graphical Orientation ).

STAIRS ( Sistema Automatizado para recuperación de información ).

- **Análisis y Diseño de Circuitos**

ECAP ( Electronic Circuit Analysis Program )

NASAP( Departamento de Ingeniería , Universidad de California, Los Angeles ).

- **Escritura de Compiladores .**

METAS5 ( Una herramienta para manipulación de cordones de datos ).

FLS ( Lenguaje para implementación de fórmulas de compiladores ).

- **Control de Proyectos**

PMS ( Project Management System )

PROJACS ( Project Automatic Control System )

PROJECT ( Parte del ICES para Control de Procesos . Método de la Ruta Crítica ).

Para hacer la selección de un lenguaje de alto nivel se deben considerar por una parte, los aspectos funcionales o no técnicos del lenguaje y su traductor de aspectos primordialmente económicos, políticos y de tipo administrativo y por otra, las características técnicas del lenguaje en aspectos como las especificaciones y detalles del lenguaje como la sintáctica ó gramática de las instrucciones, el formato físico para introducir el programa, etc.

Hay dos factores que podemos considerar de importancia en los lenguajes de alto nivel en la actualidad y son, por una parte la aparición de compiladores y lenguajes orientados interactivos, ésto es que el computador va interpretando y analizando las instrucciones en el mismo momento en que son introducidas al Sistemas, con lo que se eleva fuertemente la productividad en el desarrollo de Sistemas de Aplicaciones.

Por otra parte, la posibilidad de manejar además de la información numérica, la información de textos o de imágenes o información gráfica.

## MICROPROGRAMACION ( FIRMWARE )

Una de las ventajas más importantes que ha proporcionado la microelectrónica, es que hace posible económicamente el disponer de chips ó microprogramas, que son un ente intermedio entre lo que es el Hardware y el Software.

Estos micro-programas al ser integrados en la computadora permiten que ésta cuente con circuitos programados con las rutinas de instrucciones más usuales, lo que por una parte hace más eficiente el funcionamiento de la máquina y por otra facilita el proceso de Compilación de los programas Fuentes. Esto es la traducción de instrucciones en algún de alto nivel al lenguaje de máquina, ya que ésto se efectúa simplemente haciendo funcionar el micro-programa correspondiente, lo cual es de notoria importancia en Compiladores interactivos.

Otro aspecto importante es el hecho de que al disponerse de rutinas de instrucciones en micro-circuitos ( hardware ), los programas de instrucciones que residen en la memoria de la computadora, disminuyen de tamaño, lo que permite una mejor utilización del equipo de cómputo, sobre todo en lo que toca al Sistema Operativo que por lo general es un programa de grandes dimensiones.

## RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS (HUMANWARE)

Los Recursos Humanos son sin duda el componente más importante en la computación , pues por más maravillosa, rápida, eficiente y confiable que sea una computadora, por si misma no puede, por lo menos hasta el momento, efectuar trabajos o procesos sin que previamente se elabore un programa de instrucciones para dicha aplicación. Por otra parte la alimentación de datos ( captura ) , por lo general es hecha por personal especializado y si algunos de estos factores falla, los resultados obtenidos serán deficientes o de escaso valor.

Por estas y otras razones , es indispensable para lograr resultados confiables, el disponer no sólo de un buen equipo de cómputo, sino también de programación eficiente y adecuada, la cual se logra con un buen equipo de Analistas y Programadores, además en lo referente a los datos a procesar, es muy importante contar con personal que obtenga la información, así como con Recursos Humanos Especializados en introducir la información al Sistema, ésto es, Capturistas.

En equipo medianos y grandes, se requiere de operadores, los cuales tienen funciones importantes, ya que de ellos depende en gran medida que los procesos se efectúen correctamente.

Hay algunas otras especialidades como Cintotecarios, Ingenieros de Servicio; en ambiente de Teleproceso especialistas es Comunicaciones, Administradores de Bases de Datos, Especialistas en Soporte Técnico, etc.

Las computadoras por pequeñas que sean, son Sistemas y ésto quiere decir que su funcionamiento está condicionado a los factores mencionados: Hardware, Software, Firmware y Humanware, sólo con un funcionamiento coordinado de ellos y con calidad y responsabilidad de las partes se podrán obtener resultados satisfactorios.

Los sistemas de Cómputo son en general herramientas para proceso de datos en volúmenes masivos, si los procesos no son correctos, por fallas en uno o varios de los componentes antes mencionados, los errores, desperdicios y costos pueden ser muy altos, pues en sólo unos segundos se pueden obtener grandes cantidades de información basura, es por ello que deseamos hacer énfasis en el aspecto de Recursos Humanos especializados y capaces, pues normalmente los equipos de computo son buenos, ya sean de una marca o de otra, pero en lo referente a personal, se debe tener cuidado en la charlataneria y la ineptitud, pues se puede ir al fracaso si este aspecto falla en la instalación ó empresa.

## APLICACIONES Y USOS MAS RELEVANTES DE LA COMPUTADORA EN LA INGENIERIA CIVIL (RAMA DE LA CONSTRUCCION)

En este aspecto, sería una lista interminable de las posibles aplicaciones y usos en que la computadora podría ser utilizada en la Ingeniería Civil, pero tratando de resumir los aspectos más relevantes, podemos mencionar que es una herramienta de gran utilidad, tanto en gabinete, como en obras.

En gabinete, ésto es, en el desarrollo de proyectos, la Computadora puede auxiliar en todo tipo de cálculos, por ejemplo en el diseño estructural, cálculo y diseño de redes, tanto de agua potable, como de drenaje, en proyectos contra la contaminación tanto del agua como del suelo y aire, en estudios de mecánica de suelos, en manejo de datos estadísticos, algo muy usual en proyectos hidráulicos, así como en la planeación y control de la ejecución del proyecto mismo.

En este tema podemos mencionar que existen en la actualidad un gran número de programas de instrucciones, para planear y llevar el control sobre las actividades de un proyecto, a vía de ejemplo se puede citar el subsistema PROJTC que es parte del "ICES Sistema integrado de Ingeniería Civil", del cual se muestran a continuación algunas de las salidas o listados de resultado del proceso de los datos de un proyecto para la construcción de un puente.

Por otra parte, en caso de no disponer de un programa paquete, se tendrá que elaborar uno, para ello se muestra a continuación también como ejemplo, un programa en lenguaje FORTRAN para redes de actividades, " Ruta Crítica ".

En conclusión, las computadoras son herramientas muy precisas, rápidas y confiables, lo que es de gran utilidad no sólo para el Ingeniero sino para casi cualquier profesionista, así como para toda la humanidad, pero se deben tomar ciertas precauciones, con el fin de que tanto el Hardware, el Software, el Firmware y el Humanware, sean los adecuados y además exista una buena coordinación entre ellos, pues de no ser así, los resultados pueden no ser los deseados.

# SOFTWARE

---

- ◆ SISTEMAS OPERATIVOS
- ◆ COMPILADORES
- ◆ PROGRAMAS DE APLICACION
- ◆ PROGRAMAS DE PAQUETE
- ◆ UTILIERIAS

# FIRMWARE

---

◆ R O M

# NETWARE

---

- ◆ MEDIO USADO EN LA TRANSMISION
- ◆ TOPOLOGIAS
- ◆ EQUIPOS PARA COMUNICACIONES
- ◆ SOFTWARE DE COMUNICACIONES

# HUMANWARE

---

- ◆ PERSONAL PARA OPERACION DE LOS SISTEMAS
- ◆ PERSONAL PARA EL MANTENIMIENTO Y PEQUEÑO DESARROLLO DE SISTEMAS
- ◆ PERSONAL ANALISTA Y PROGRAMADOR DE SISTEMAS
- ◆ PERSONAL ALTAMENTE CALIFICADO EN COMPUTACION (SYSTEM PROGRAMER)

# PLANEACION

---

- ◆ INVENTARIOS
- ◆ ESTADISTICAS
- ◆ DIAGNOSTICOS
- ◆ PRONOSTICOS
- ◆ ANALISIS FINANCIEROS
- ◆ GENERACION DE ALTERNATIVAS
- ◆ EVALUACION
- ◆ SELECCION
- ◆ PROGRAMACION
- ◆ ETC

# PROYECTO

---

- ◆ CALCULO EN GENERAL
- ◆ GENERACION DE ALTERNATIVAS
- ◆ SELECCION DE ALTERNATIVAS
- ◆ OPTIMIZACION
- ◆ DISEÑO
- ◆ ELABORACION DE PLANOS Y DOCUMENTOS

# CONSTRUCCION

---

- ◆ PROGRAMACION DE ACTIVIDADES
- ◆ CONTROL DE ACTIVIDADES
- ◆ ADMINISTRACION
- ◆ OPTIMIZACION DE RECURSOS

# OPERACION

---

- ◆ CONTROL
- ◆ ADMINISTRACION
- ◆ GENERACION DE ESTADISTICAS

## CONTROL DE PROYECTOS

### ( METODO DE LA RUTA CRITICA )

El método de la Ruta Crítica es una técnica eficaz en la planeación y administración de proyectos.

En esencia es un modelo del plan de actividades de un proyecto, representado mediante un diagrama o red, que describe la secuencia e interrelación de todas esas actividades que lo forman así como de los recursos requeridos para la realización de las mismas.

El método tradicional está limitado normalmente al diagrama de barras, por lo que proporciona información poco oportuna e incompleta a diferencia de métodos de la ruta crítica el cual ofrece un enfoque mucho más ágil y preciso que el de las gráficas de barras, en virtud de que permite la evaluación y comparación rápida de distintos programas de trabajo, métodos de construcción y los diversos recursos posibles a utilizar.

Al término de la planeación del proyecto, ya cristalizado todo ello en un diagrama de actividades, se determina la cadena de actividades críticas " Ruta Crítica " la cual indica claramente las operaciones que predominan o controlan la ejecución fluida de los trabajos, así, como de otra información adicional derivada del proceso de los datos de la red, para llevar un seguimiento del proyecto haciendo al mismo tiempo un uso más económico de los recursos disponibles (mano de obra, maquinaria y equipo, materiales, financiamiento, etc. ).

## ANALISIS DEL PROYECTO:

El primer paso es la planeación del trabajo, para ello se da inicio con el desglose de las actividades que forman el proyecto así como sus relaciones.

- ¿ Cuales son las actividades precedentes a cada actividad ?
- ¿ Cuales deben seguir a ésta ?
- ¿ Que actividades pueden realizarse simultáneamente ?

Por otra parte relacionar los recursos necesarios para realizar cada actividad, esto es:

- Tiempo necesario para su realización .
- Costo del acuerdo al tiempo de ejecución ( normal y mínimo posible de ejecución)
- Maquinaria y equipo requerido
- Materiales o materias primas.
- Recursos humanos
- Otros recursos, etc.

Con esta información se procede a elaborar la red ó diagrama de actividades, lo cual se logra mediante bosquejos mejorados paulatinamente hasta llegar a la red definitiva, la cual se establece como un marco de referencia al inicio del proyecto, ya que se obtiene mediante un proceso normalmente con ayuda de un sistema de cómputo, información de fechas de inicios y términos así como de los tiempos de holgura disponibles, esto es los tiempos de que se dispone en una actividad para poderla retrasar en su inicio o aumentar en su tiempo de ejecución lo cual permite disminuir o al menos hacer más eficiente la

asignación de recursos. Por otra parte, las actividades que no tienen holgura ( actividades críticas ) pueden ser vigiladas prioritariamente a fin de que el proyecto en su conjunto no tenga retrasos con respecto a la planeación original.

Toda esta información es calculada mediante la aplicación de un algoritmo específico, llamado " Método de la Ruta Crítica " o CPM (Critical Path Method ).

Adicionalmente es posible a partir de esta información obtener el diagrama de barras.

Un proceso posterior muy recomendable es el de nivelar ó balancear el uso de recursos aplicando el algoritmo correspondiente, con lo que normalmente la red de actividades se modifica de acuerdo a dos puntos fundamentales; la seguridad de que no se requerirá en ningún momento a lo largo del programa mayor cantidad de recursos que los disponibles y que como resultado de la nivelación de los mismos se obtendrá un uso mas uniforme a lo largo del proyecto.

## CONTROL DEL PROYECTO

La industria de la construcción es peculiar pues que por una parte los proyectos están formados por una gran cantidad de operaciones y procesos. Por otra parte, el lugar de trabajo y mucho del personal es temporal y con frecuencia todo se realiza en sitios apartados, lo que ocasiona que en general sea muy difícil para la gerencia llevar un control preciso de las actividades.

Los proyectos de construcción deben ser cuidadosamente planeados y estimados a fin de garantizar en la medida de lo posible la calidad, tiempo y costo de ejecución.

Durante la planeación este método ayuda en la selección del método constructivo más económico, determinando el equipo, ajustando las necesidades financieras y de mano de obra, programando pedidos y entregas de materiales, etc.

El propósito principal del control del proyecto es revisar periódicamente los procedimientos en curso y pronosticar las necesidades futuras con objeto de realizar las actividades con forme a lo planeado.

Al efectuar estas revisiones periódicas se pueden presentar diversas situaciones, desde aquella en que los avances han ocurrido conforme a lo planeado, hasta otra en la que será necesario ó conveniente hacer un nuevo presupuesto de la porción incompleta de los trabajos, revisando los datos costo-tiempo a la luz del costo que en ese momento tenga las operaciones o tal vez sea necesario volver a distribuir los recursos disponibles ó adquirir otros. En fin, revisar el resto completo del programa con el fin de que la programación permita terminar dentro del tiempo especificado y al menor costo posible.

## REVISIÓN PERIÓDICA DEL PROYECTO (ACTUALIZACIONES)

El procedimiento consiste en revisar periódicamente la red del proyecto, reemplazando las predicciones originales por los hechos reales conforme transcurre el tiempo.

La comparación de lo planeado con respecto a lo realmente ejecutado dará origen en el caso de retrasos a la corrección de la red con el fin de reprogramar y/o acelerar las actividades futuras. En algunos casos será necesario adicionar trabajos extra, más equipo ó mano de obra intensiva, etc., prediciendo adicionalmente los costos de estas modificaciones ó medidas buscando al mismo tiempo la mejor solución total ya que en algunos caso tal vez sea más económico aceptar el retraso en la terminación del proyecto.

Las actividades no críticas retrasadas podrán utilizar el tiempo de holgura disponible por lo que mientras el retraso no sea mayor a la holgura, la duración del proyecto no será afectada.

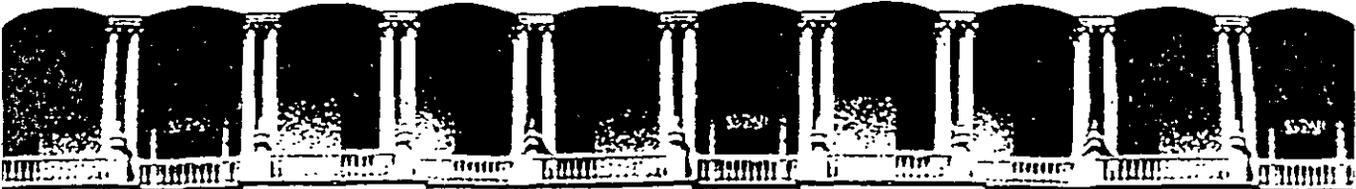
En el caso de que el retraso sea mayor que el tiempo de holgura disponible o que la actividad sea crítica, será necesario revisar la porción restante de la red.

Las causas más comunes de retraso en actividades constructivas son:

- Estimación incorrecta de la duración de una actividad.
- Condiciones meteorológicas imprevistas ó casuales de sitio.
- Retrasos imperdibles en la entrega de materiales.
- Huelgas y otros problemas laborales
- Condiciones inesperadas del lugar.
- Extras o reducciones en el volumen de obra.

La magnitud del retraso define el criterio a seguir, para pequeños retrasos tolerables sólo será necesario registrar las observaciones pertinentes, en los retrasos mayores es frecuente recurrir al cambio de secuencias entre eventos o la introducción de nuevas actividades, en las cadenas críticas fundamentalmente.

La actualización de la red al efectuar la revisión periódica es realizada conforme a los datos de avance reportados y si no hay retrasos y además no se prevén dificultades, ya no habrá más que hacer hasta la siguiente revisión, pero en el caso de que algunas actividades no estén a tiempo se recalcularán las fechas de inicio y terminación próximas y remotas de todos los eventos futuros para estimar la fecha de terminación de proyecto y determinar si se acepta o no, en cuyo caso será necesario reprogramar la red modificando secuencias, adicionando y/o comprimiendo actividades, etc., hasta lograr el objetivo deseado respecto al tiempo de terminación buscando al mismo tiempo que la solución tenga el menor costo total posible.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS**

000  
TEMAS VARIOS:

INTRODUCCIÓN

SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN

CÁLCULO NUMÉRICO

CONTROL

INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE PRECEDENCIAS

MÚLTIPLES

BIBLIOGRAFÍA

EXPOSITOR: ING. ERNESTO MENDOZA SÁNCHEZ  
PALACIO DE MINERÍA  
ABRIL DE 1999

# **PROGRAMACION Y CONTROL DE OBRA**

## **CONTENIDO**

### **1.- INTRODUCCION**

### **2.- SISTEMAS DE REPRESENTACION**

#### **2.1 SISTEMAS DE REPRESENTACION POR FLECHAS**

#### **2.2 MATRIZ DE PRECEDENCIAS**

#### **2.3 SISTEMA DE REPRESENTACION POR NODOS**

### **3.- CALCULO NUMERICO**

#### **3.1 DURACION DE LAS ACTIVIDADES**

#### **3.2 RELACION COSTO-TIEMPO**

#### **3.3 CALCULO DE LA RED**

##### **3.3.1 DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA**

##### **3.3.2 HOLGURAS**

#### **3.4 DIAGRAMAS DE BARRAS**

### **4.- CONTROL**

### **5.- INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE PRECEDENCIAS MULTIPLES.**

### **6.- BIBLIOGRAFIA**

# INTRODUCCION

La construcción, representada a través de un esquema simplificado, consiste en la transformación de los recursos o insumos a través de un proceso que los convierte en una obra terminada ; dicho proceso, para que pueda ser considerado eficiente, tiene que ser controlado desde el punto de vista de calidad y en función del tiempo y el coste que consume ( ver fig. 1 ).

La participación en cantidad y calidad de los insumos utilizados, debe ser prevista antes de iniciar el proceso de transformación o procedimiento constructivo, para estar seguros de que su empleo va a ser el mas adecuado.

Asimismo, el propio proceso constructivo debe planearse para elegir la alternativa que resulte mas eficiente en tiempo, costo y con la calidad prevista.

En estas condiciones, el constructor va a tener tres puntos de referencia fundamentales para garantizar el éxito de la obra: CALIDAD, COSTO Y TIEMPO. Cada uno de ellos esta referido a un estándar de comparación previamente aceptado que sirve como referencia para ejercer los mecanismos de control; esto es, comparación de lo que ocurre en campo contra el estándar e implementación de una acción correctiva en caso de que se encuentren desviaciones significativas ( ver fig. 2).

En este orden de ideas, el estándar de referencia relativo al tiempo de ejecución de la obra, lo constituye precisamente el PROGRAMA DE OBRA, en el cual se tiene representado gráficamente el proceso constructivo con sus fechas de ejecución.

El propósito de estos apuntes, es describir los sistemas de representación gráfica comúnmente utilizados en nuestro medio, la secuencia de cálculo para obtener información relativa a la duración total de la obra y de cada una de las actividades que la componen, holguras existentes y balance de recursos.

El proceso de programación involucra dos etapas: la primera consiste en el estudio minucioso de la obra, no solamente en lo que corresponde al proyecto representado en planos y especificaciones, sino al entorno geográfico, social y económico de la zona donde se hará la construcción, a la cuantificación de los volúmenes de obra y finalmente, a la definición del proceso o procesos constructivos que se implementarán, de los cuales obtenemos la lista de actividades y sus interrelaciones respectivas.

Esta primera etapa corresponde desarrollarla, por razones obvias, al ingeniero encargado de la programación, quien debe tener experiencia en el campo de la construcción.

La segunda etapa se refiere a la realización de una serie de cálculos numéricos sencillos, que nos permiten obtener información relativa a la fecha de terminación prevista para el proyecto, a las fechas de inicio y terminación de cada una de las actividades y las tolerancias que pueden tener para su inicio y terminación.

Lo anterior puede desarrollarse manualmente o con la ayuda de la computadora, lo cual permite llevar a cabo con mucha rapidez correcciones y actualizaciones. En ambos casos es necesario que se comprendan los conceptos fundamentales de la programación lo que constituye el objetivo primordial de estos apuntes.

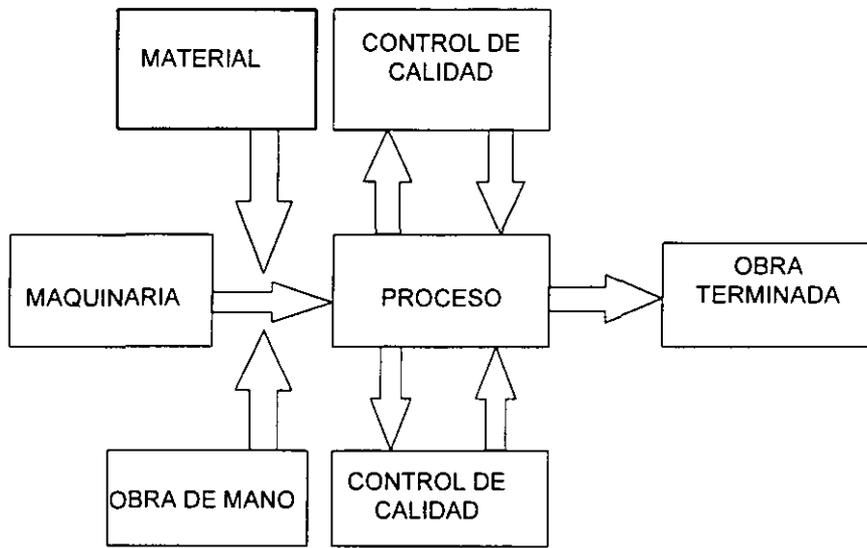


FIG. 1 REPRESENTACION GRAFICA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

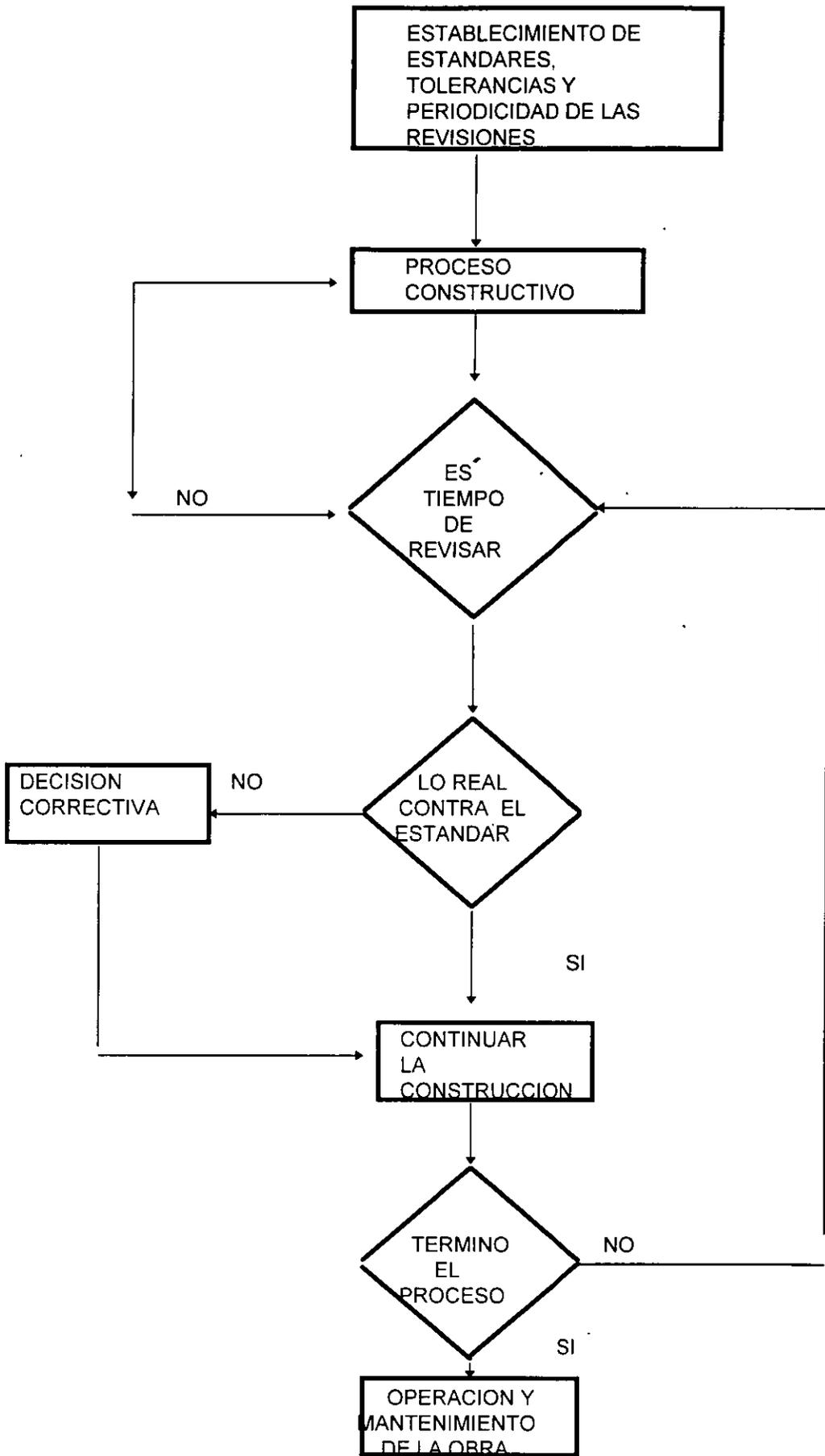


FIG. 2 EL PROCESO DE CONTROL

## 2.- SISTEMAS DE REPRESENTACION

Siendo el programa de obra , la representación gráfica de las actividades que conforman el procedimiento constructivo en el cual se considera la duración, tiempo de ocurrencia y recursos necesarios para ejecutar los trabajos, se requiere primeramente definir y enlistar las actividades que integran el proyecto por construir. Se entiende por actividad la ejecución física de un trabajo que consume tiempo y recursos.

El nivel de detalle con que las actividades queden definidas, depende de el usuario que vaya a utilizar el programa de obra, siendo distinto este nivel de detalles si el programa será utilizado por el Jefe de Frente, por el Jefe de Obra o por el Gerente de Construcción.

Por otra parte, con relación a los Conceptos de Obra que conforman el presupuesto , una actividad puede quedar definida como sigue:

- La actividad es igual al concepto de obra.
- La actividad abarca varios conceptos de obra.
- La actividad es parte de un concepto de obra.

Definidas y enlistadas las actividades procedemos a su representación gráfica.

### 2.1 Sistemas de Representación por Flechas

En este caso, cada una de las actividades que constituyen el procedimiento constructivo, se representan con una flecha ( ver fig. 3 ).



FIG. 3 REPRESENTACION DE LA ACTIVIDAD POR MEDIO DE UNA FLECHA

Los eventos pueden identificarse con números o letras, sirviendo a su vez para identificar la actividad que delimitan.

Incluyendo los eventos en la red anteriormente dibujada resulta el diagrama de flechas que se muestra en la figura 6.

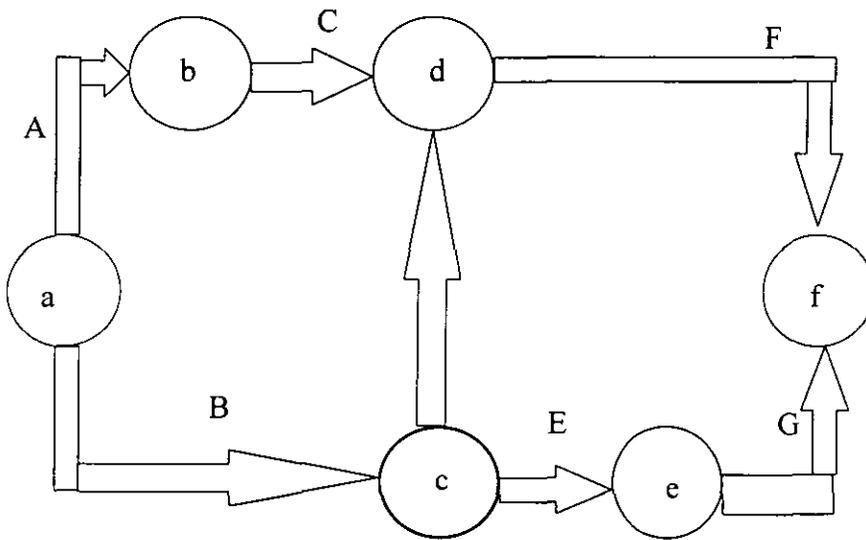


FIG. 6 RED DE ACTIVIDADES REPRESENTADA POR FLECHAS Y EVENTOS

Por supuesto, en la red de actividades, el evento es a la vez el evento final de la actividad precedente y es evento inicial en la actividad subsecuente.

En las redes de flechas, es obligatorio partir de un solo evento llamado EVENTO FUENTE y terminar el diagrama también en un evento único llamado EVENTO TERMINAL.

### ACTIVIDADES FICTICIAS

Consideremos el caso en el cual la actividad C depende de A, y D depende de B, la representación gráfica es como se indica en el lado izquierdo de la figura. Si suponemos que de la actividad D También depende de A, la única manera de resolver la representación gráfica es utilizando la flecha con línea discontinua que se indica en el lado derecho de la figura como una actividad de liga. a esta actividad se le llama ACTIVIDAD FICTICIA y tiene la particularidad de no consumir recursos.

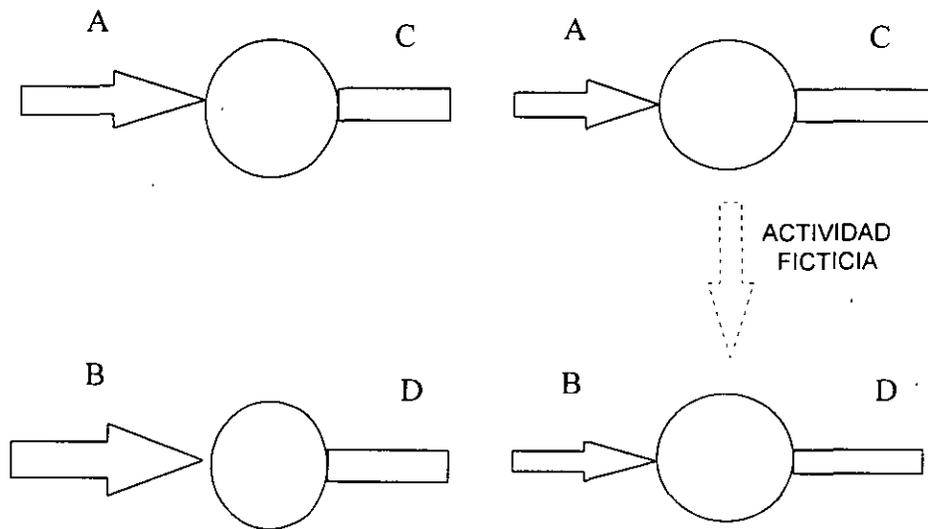


FIG. . 7 EMPLEO DE LA ACTIVIDAD FICTICIA

Durante el cálculo de la red se maneja como cualquier otra actividad, pero con duración igual a cero.

La Actividad Ficticia también se utiliza en el caso en que dos o más actividades inician y terminan en el mismo evento, para evitar ambigüedad en su identificación.

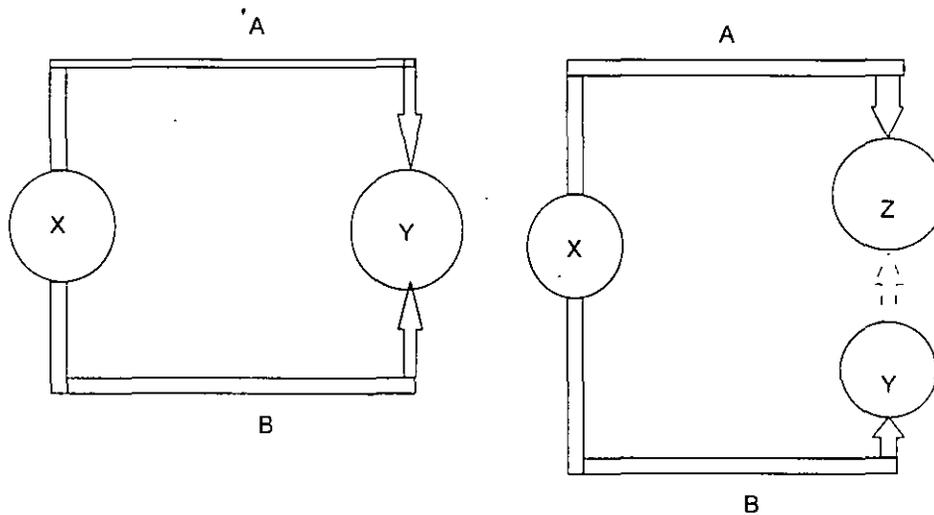


FIG. 8 UTILIZACION DE LA ACTIVIDAD FICTICIA

En base a sus eventos , las actividades A y B quedan identificadas como actividad X-Y, introduciendo la actividad ficticia, la actividad A queda como actividad X-Z y la actividad B como actividad X-Y.

La posición relativa de las actividades en el diagrama, muestra la secuencia en que se irán ejecutando en campo, de acuerdo al procedimiento constructivo seleccionado. En otras palabras, refiriéndonos al diagrama anterior.

La actividad A y B inician el proceso y no dependen de nada.

La actividad C puede iniciarse cuando se termine la actividad A.

El inicio de las actividades D y E dependen de la terminación de la actividad B.

Una vez que se han terminado las actividades C y D puede iniciarse la actividad F.

Para que se pueda llevar a cabo la actividad G , es necesario haber terminado la actividad E.

## 2.2 Matriz de Precedencias

Previo al dibujo de la red conviene elaborar una matriz de precedencias como se indica en la fig. 9, en la cual se enlistan todas las actividades que integran el proceso.

	A	B	C	D	E	F	G
A			X				
B				X	X		
C						X	
D						X	
E							X
F							
G							

FIG. 9 MATRIZ DE PRECEDENCIAS

A continuación se analizan por renglón cada una de las actividades, formulándose dos preguntas para cada una de ellas:

1. ¿Que actividad ó actividades pueden ejecutarse simultáneamente ?
2. ¿Que actividad ó actividades pueden realizarse inmediatamente después ? Posteriormente, para verificar la dependencia de actividades, se analizan ahora por columna, haciéndose la pregunta :
- 3.- ¿ Que actividad ó actividades deben haberse realizado inmediatamente antes a la actividad que estamos analizando ?

La matriz puede " leerse " también de la siguiente manera:

A y B no dependen de nada.  
 C depende de A  
 D y E dependen de B  
 F depende de C y D  
 G depende de E

### 2.3 Sistema de Representación por Nodos

En este sistema, las actividades quedan representadas por un elemento gráfico que puede ser un círculo o un rectángulo y las flechas se emplean para señalar la dependencia entre las actividades.

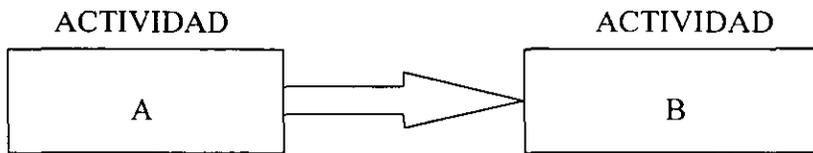


FIG. 10 SISTEMA DE REPRESENTACION POR NODOS

Utilizando este sistema, el diagrama de flechas anteriormente presentado queda como sigue :

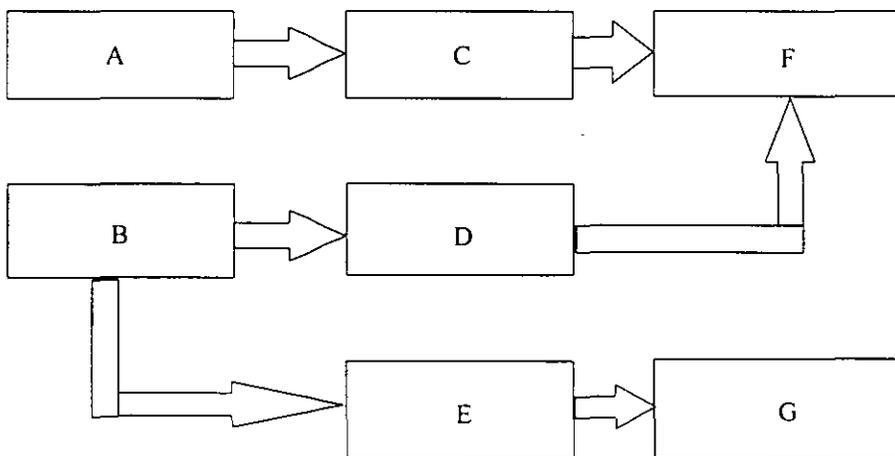


FIG. 11 DIAGRAMA DE NODOS

En los diagramas de nodos, no son necesarias las actividades ficticias, ni se requiere una actividad fuente o inicial, ni una actividad única final.

## EJERCICIOS

1.- Representar gráficamente por nodos o flechas el procedimiento constructivo relacionado con la construcción de una cimentación.

- ACTIVIDADES
- Limpia y desyerbe
- Trazo y nivelación
- Excavación
- Plantilla
- Corte y habilitado de acero
- Colocación de acero
- Cimbra
- Colado
- Acarreo de material producto de excavación
- Relleno de tepetate

2.- Representar con el sistema de nodos o flechas el procedimiento constructivo de un salón de usos múltiples.

### ACTIVIDADES

- LIMPIA DEL TERRENO
- TRAZO Y NIVELACION
- CIMENTACION
- ESTRUCTURA
- MUROS
- DALAS DE CERRAMIENTO
- FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA
- SUMINISTRO LAMINA METALICA
- MONTAJE ESTRUCTURA METALICA
- COLOCACION LAMINA METALICA
- SUMINISTRO Y COLOCACION DE HERRERIA
- APLANADO CON MEZCLA
- INSTALACION ELECTRICA
- COLOCACION DE LAMPARAS
- FIRME DE CONCRETO
- PINTURA ESMALTE EN HERRERIA
- PINTURA VINILICA EN MUROS
- COLOCACION DE VIDRIOS
- LIMPIEZA GENERAL
- CASTILLOS
- PISOS DE LOSETA CERAMICA
- PLAFOND FALSO DE TABLAROCA

### OBSERVACIONES

ZAPATAS CORRIDAS  
COLUMNAS DE CONCRETO  
DE TABIQUE ROJO RECOCIDO

EN TALLER ESPECIALIZADO

OCULTAS CON TUBO CONDUIT

### NOTA

En caso de considerar más actividades, listelas en orden sucesivo W , X , Y , AA , AB, etc. Se considera conveniente dividir en etapas una actividad, utilice números para identificarlas, ejemplo: L1 Aplanado en interiores , L2 Aplanado en exteriores.

3.- Enlistar y representar por flechas el procedimiento constructivo para la construcción de un tramo de carreteras, considerandó la descripción siguiente :

- El material pétreo para la construcción de sub-base, base y carpeta, se obtiene a través de trituración de un banco localizado a 10 km. del centro de gravedad del tramo. El banco de

- El concreto asfáltico se elabora en una planta ubicada a 2 km. del camino
- Considere las actividades que juzgue convenientes divididas en etapas, ejemplo : base 1a. etapa, base 2a. etapa, etc.

4.- Enlistar y representar gráficamente las actividades necesarias para la construcción de un sistema de alcantarillado.

### 3.- CALCULO NUMERICO

#### 3.1 Duración de las Actividades

Como se puede observar, el diagrama de flechas o de nodos que hasta el momento hemos elaborado, no requiere conocer la duración de las actividades.

Sin embargo, para poder llevar a cabo los cálculos numéricos relativos a la duración total de la obra, fecha de inicio y de terminación de las actividades y holgura disponibles, se tiene que calcular la duración de cada una de las actividades que componen la red. Esto en función de dos elementos: el volumen o cantidad de obra por ejecutar y el rendimiento de los recursos utilizados, esto es:

$$\text{DURACION DE LA ACTIVIDAD} = \frac{\text{CANTIDAD DE OBRA}}{\text{RENDIMIENTO}}$$

Ejemplo:

Consideremos la construcción de 100 m<sup>2</sup> de muro de tabique rojo recocido juntado con mortero cemento arena. Si el rendimiento promedio de una cuadrilla integrada por oficial albañil y ayudante es de 10 m<sup>2</sup> por jornada ( día ), la duración de la actividad descrita es igual a:

$$d = \frac{100 m^2}{10 m^2 / dia} = 10 dias$$

Si en lugar de una cuadrilla consideramos dos o más cuadrillas, la duración de la actividad disminuye pero hay que verificar que sucede con el costo.

#### 3.2 Relación Costo-Tiempo

Refiriéndonos al costo directo de una actividad, la variación del costo en relación a su tiempo de ejecución queda representada según se muestra en la gráfica de la fig. 12.

en dicha gráfica podemos observar lo siguiente:

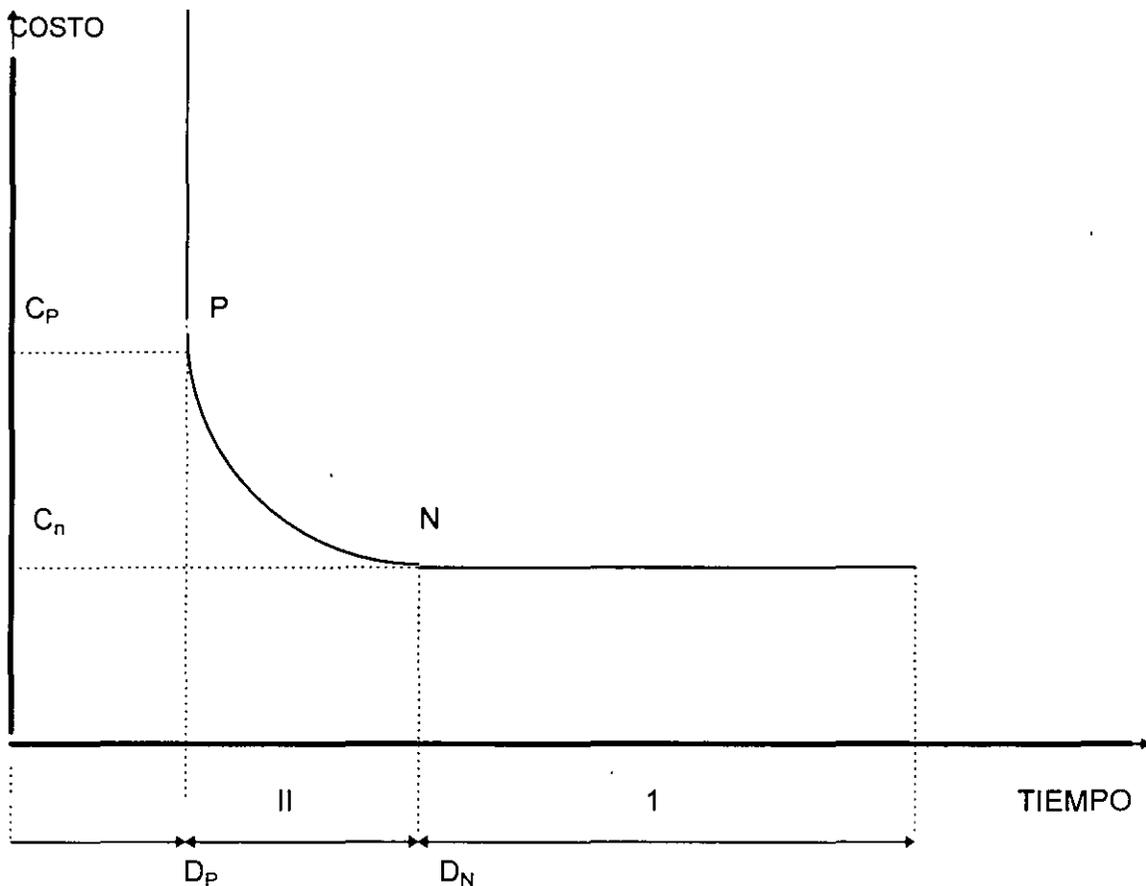


FIG 12 VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO DE UNA ACTIVIDAD EN RELACIÓN A SU TIEMPO DE EJECUCIÓN.

Hay un rango ( I ) en el cual podemos reducir la duración de la actividad sin modificar el costo. Esto es claro, si consideramos que el costo directo para mano de obra y maquinaria, es en relación entre el costo y el rendimiento, esto es:

$$M = \frac{SR}{R}$$

$$CM = \frac{HMD}{RM}$$

Si incrementamos el numerador asignando mas cuadrillas o más equipo o una actividad específica aumenta el costo, pero el rendimiento se incrementa en esa misma proporción; sin embargo, hay un límite en el cual el incremento en la asignación de recursos es proporcional al rendimiento . A partir de ahí el costo aumenta en proporción mayor al rendimiento y el costo por unidad se eleva ( rango II ).

En el mismo razonamiento anterior entra en juego el volumen de obra por ejecutar pues siendo este pequeño, será mas costoso llevar dos máquinas al frente para que termine el trabajo en menos tiempo.

Otro caso es cuando se decide establecer horas extras o dos o tres turnos de trabajo para lograr mayores avances, los rendimientos en general no se incrementan en la misma proporción que los costos.

Finalmente, volviendo a la gráfica, hay un punto en el cual ya no es posible reducir el tiempo de

Si invertimos en asignar recursos a partir de ese momento, lo único que lograremos será elevar innecesariamente el costo de la actividad.

Los límites del rango II, se denominan duración normal, duración de premura, costo normal y costo de premura, con lo cual, si deseamos calcular cual es el costo que nos ocasiona reducir una unidad de tiempo (suponiendo el comportamiento lineal dado por la recta NP), basta aplicar

$$\text{COSTO DE REDUCCION} = \frac{\text{CP} - \text{CN}}{\text{dn} - \text{dp}}$$

### 3.3 Cálculo de la Red

Tomemos como ejemplo la red que se muestra en la figura 13, para ilustrar la secuencia de cálculo.

#### Cálculo de los Tiempos Próximos

Conocida la duración para cada actividad nos interesa saber su fecha de inicio y su fecha de terminación, esto lo podemos calcular simplemente como:

$$\text{Fecha de Terminación} = \text{Fecha de Inicio} + \text{Duración}$$

Como de momento no estamos manejando fechas calendarizadas, sino días efectivos de ejecución, podemos escribir:

$$\text{Terminación} = \text{Inicio} + \text{Duración}$$

$$T = I + d$$

Para las primeras actividades, que inician en cero, se tiene como fecha de terminación

ACTIVIDAD	INICIO	DURACIÓN	TERMINACIÓN
1-2	0	5	0+5= 5
1-3	0	6	0+6=6
1-4	0	8	0+3=3

Esta información se escribe en el lado derecho del evento final de cada actividad:

Fijemos nuestra atención en las actividades 1-3, 1-4, 3-4 y 4-7.

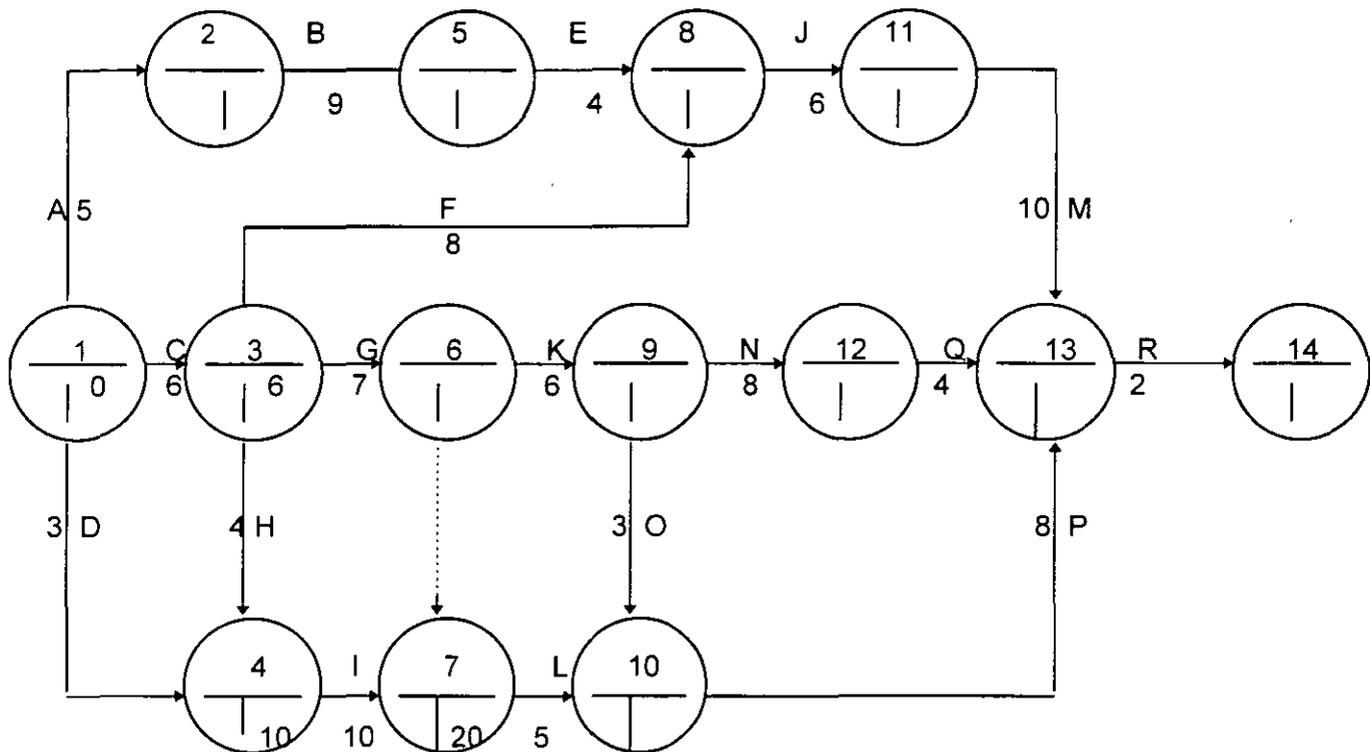


FIG. 13 DIAGRAMA DE FLECHAS PARA EL CALCULO DE LA RED

Calculando la terminación de la actividad 1-4, vemos que es igual a  $0 + 3 = 3$ ; sin embargo, como la terminación de la actividad 3-4 es igual a 10, la actividad 4-7 no puede iniciarse hasta el día 10 precisamente, por lo cual este ultimo numero es el que se anota en la red.

Lo anterior nos lleva a enunciar la siguiente regla:

" Al estar calculando tiempos de terminación en la red, si dos o más actividades finalizan en el mismo evento se debe anotar el número mayor que resulte de sumar la iniciación más la duración correspondiente a cada actividad. "

Por otra parte, vemos que la actividad 1-4 puede iniciarse el día 0 ó el día 7 y terminarse el día 3 ó el 10 sin alterar la iniciación de la actividad 4-7.

Para diferenciar los tiempos de iniciación y terminación de este tipo de actividades utilizamos la siguiente nomenclatura:

- $I_p$  = Iniciación próxima
- $I_r$  = Iniciación remota
- $T_p$  = Terminación próxima
- $T_r$  = Terminación remota

13 Los tiempos próximos y remotos señalan posibilidades de inicio y de terminación tanto para cada una de las actividades que componen la red como para el proyecto mismo que está representado por la red el cual tendrá una fecha de inicio próxima, una terminación próxima, o bien una fecha remota de

Continuando con el procedimiento descrito, llegamos a calcular la duración total del proyecto es de 36 días hábiles misma que anotamos en el evento final de la red ( ver fig. 14 ).

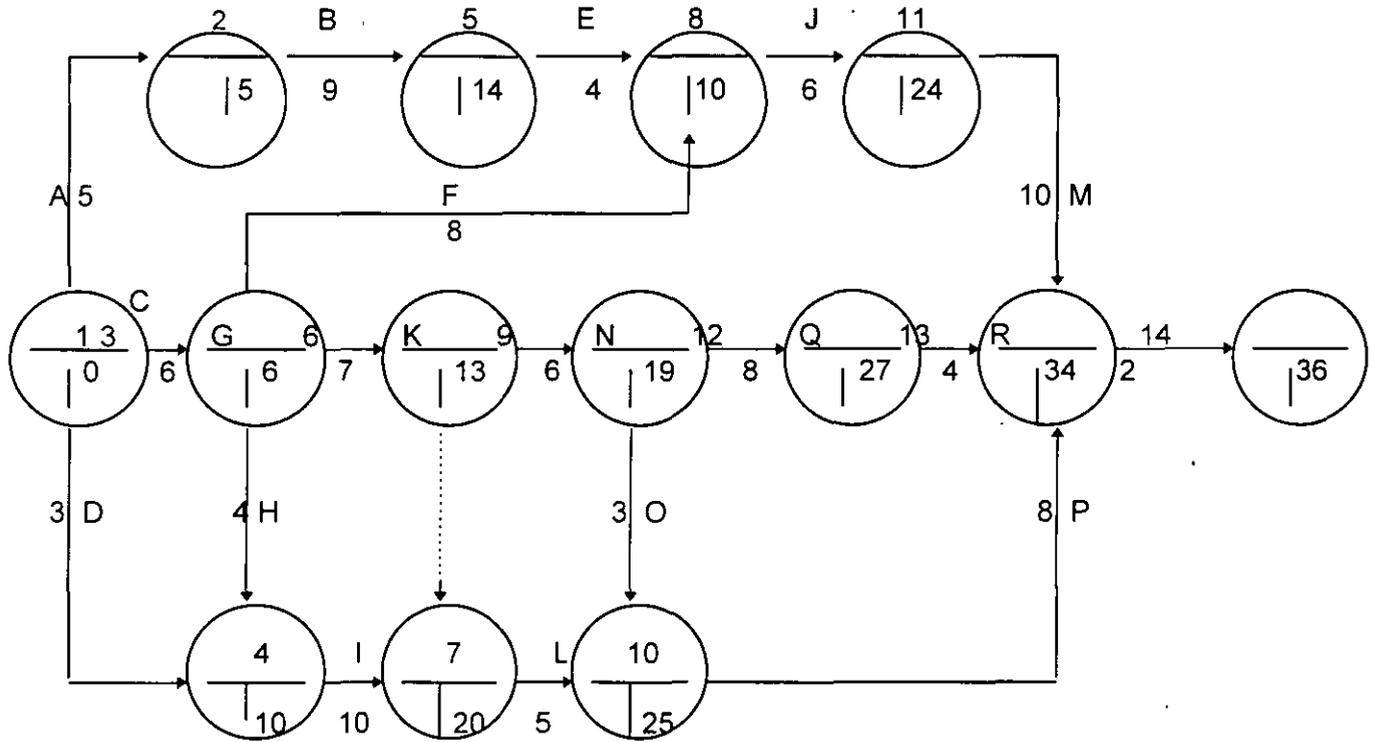


FIG. 14 CALCULO DE LOS TIEMPOS PRÓXIMOS DE EJECUCIÓN

$$\text{Iniciación Remota} = \text{Terminación Remota} - \text{duración}$$

### Cálculo de los Tiempos Remotos

Dado que nuestro interés es terminar la obra representada por la red en el tiempo estrictamente necesario, en el evento final hacemos coincidir el tiempo próximo de terminación con el tiempo remoto de terminación.

Conocido el tiempo remoto de terminación de una actividad y su duración, la iniciación remota podemos calcularla como:

$$I_r = T_r - d$$

Analicemos las actividades 9-10 y 9-12:

Lo más tarde que debe terminarse la actividad 9-10 es el día 26, como su duración es de 3, lo más tarde que debe iniciarse es el día 23; sin embargo la actividad 9-12 tiene con terminación remota 30 y duración 8 por lo cual sus iniciación remota debe ser el día 22.

Como este día 22 marca el inicio remoto de las dos actividades que se inician en el evento 9, este es el número que se anota en la red.

Nos queda de esta manera una segunda regla en el cálculo de la red:

“ Al estar calculando tiempos remotos de inicio de dos ó más actividades que inician en un mismo evento, se anota en la red la cantidad menor que resulte de restar, a los tiempos remotos de terminación, la duración correspondiente de cada una de las actividades. ”

Continuando con este procedimiento, ligados al evento inicial de la red donde como comprobación debemos terminar en cero ( ver fig. 15 ).

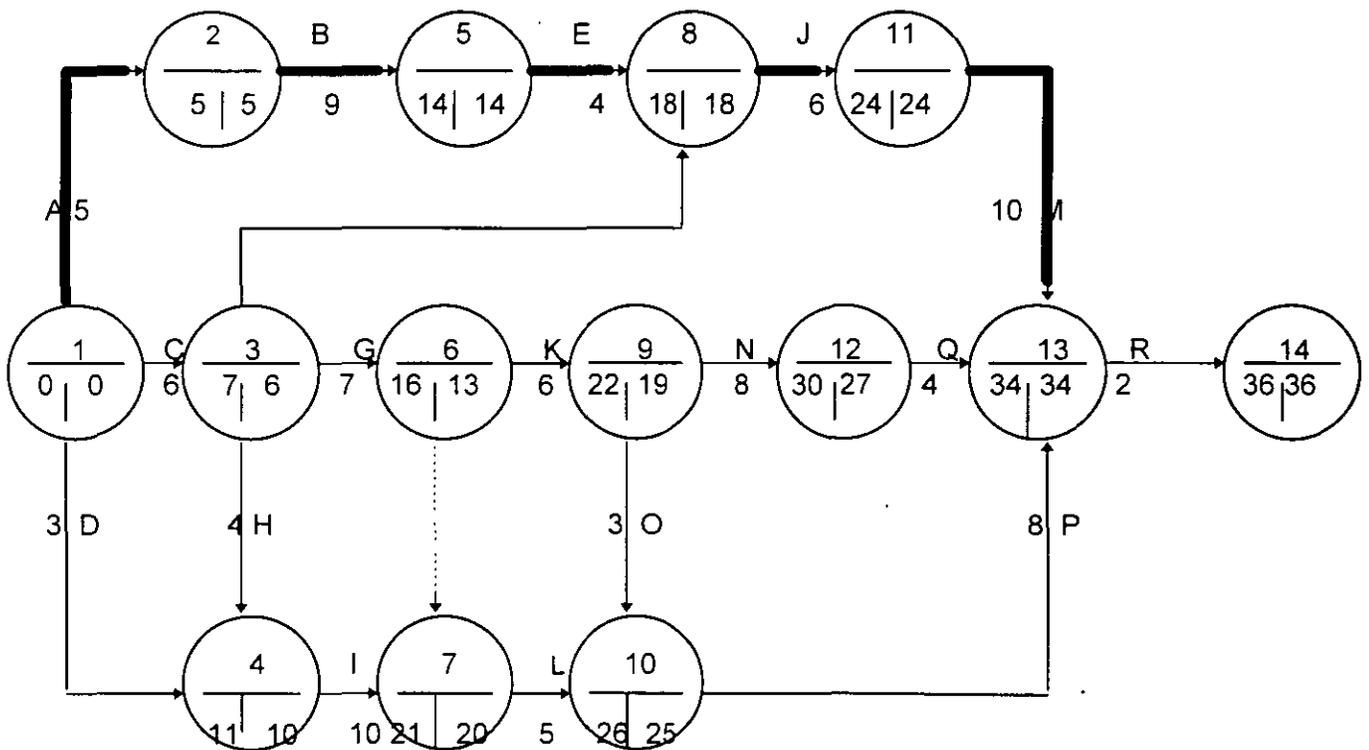
Observando la mecánica seguida en el cálculo de la red, vemos que en ella han quedado anotados  $I_p$  y  $T_r$  por lo cual para calcular  $I_r$  y  $T_p$  debemos servirnos de una tabla auxiliar en la cual, también, calculamos las holguras.

### 3.3.1 Determinación de la Ruta Crítica

Durante el cálculo de los tiempos de iniciación y de terminación próximos y remotos , nos percatamos que hay actividades que pueden empezar en dos tiempos diferentes y los de terminación están fijos.

Estas ultimas actividades reciben el nombre de ACTIVIDADES CRITICAS, pues un atraso ó un adelanto en su ejecución, significa un atraso ó un adelanto de toda la obra.

La unión de estas actividades resulta en la llamada CADENA ó RUTA CRITICA.



La condición que define el que una actividad sea crítica es :

Los tiempos de iniciación y terminación de la actividad son respectivamente iguales, esto es :

$I_p = I_r$  en el evento inicial y  
 $T_p = T_r$  en el evento final.

Hay ocasiones, que la primera condición basta para definir la ruta crítica, pero, cuando esto no es suficiente, recurrimos a la condición de que en la red :

$$T_p = I_p + d$$

En el ejemplo, la Ruta Crítica esta dada por las actividades A - B - E - J - M - R.

Conocer cuales son las actividades criticas, permite poner especial cuidado en la ejecución dentro del tiempo fijado de dichas actividades. Asimismo, permite canalizar adecuadamente los recursos cuando queremos agilizar los trabajos.

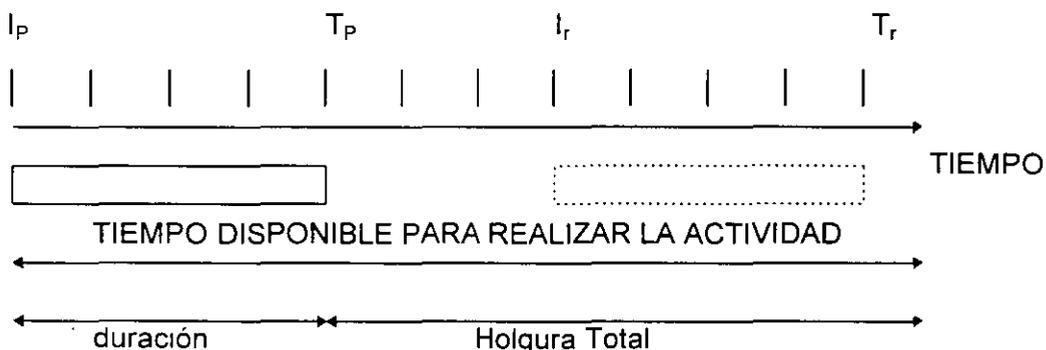
### 3.3.2 Holguras

A lo largo del cálculo de la red, hemos visto que algunas actividades tienen la posibilidad de iniciarse y terminarse en fechas diferentes, esto significa que tienen holguras en otras actividades con las que están ligadas o con relación a la terminación de la obra.

En estos apuntes consideraremos dos tipos de holguras: Total y Libre mismas que se definen y explican a continuación.

#### Holgura Total

Se define como holgura total, el tiempo que puede desplazarse la terminación de una actividad sin modificar la duración del programa de obra, aunque para ello, en ocasiones, es necesario alterar el tiempo de iniciación próximo de las actividades con las que está ligada. Gráficamente, el concepto de Holgura Total se muestra en la fig. 16.



En función de los tiempos de terminación y de inicio:

$$\text{HOLGURA TOTAL} = \text{TERMINACION REMOTA} - \text{INICIACION REMOTA}$$

$$H_t = T_r - T_p$$

Y como  $T_r = I_r + d$ , y  $T_p = I_p + d$ , podemos también calcular la Holgura Total como :

$$16 \quad H_t = I_r - I_p$$

## Holgura Libre

Se define como **Holgura Libre**, el tiempo que puede desplazarse la terminación de una actividad sin modificar la iniciación próxima de la actividad ó actividades con las que esta ligada. Gráficamente el concepto de **Holgura Libre** se muestra en la fig. 17.

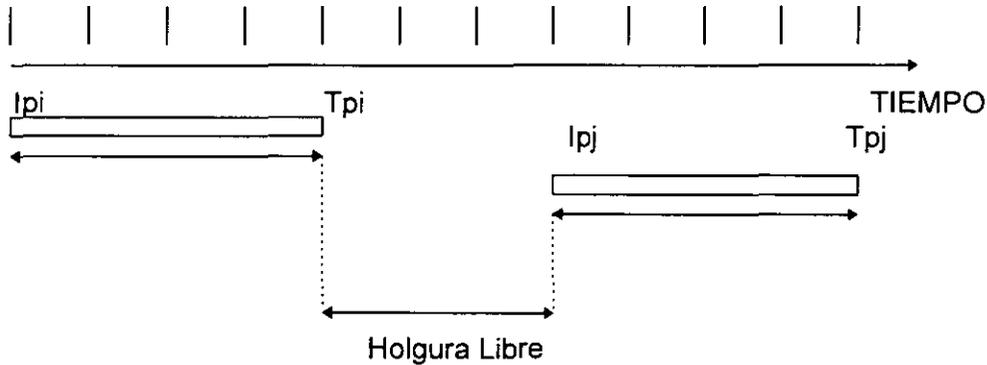


FIG. 17 REPRESENTACION GRAFICA DE HOLGURA LIBRE

En función de los tiempos de inicio y de terminación:

Holgura Libre = ( Tiempo de Iniciación Próximo de la actividad subsecuente )  
 - ( Tiempo de Terminación próximo de la actividad precedente ).

$$H_i = l_{pj} - T_{pi}$$

Tanto la holgura total como la holgura libre, se utilizan para llevar a cabo el balance de los recursos utilizados para la ejecución de la obra.

### 3.4 Diagrama de Barras

Derivado del diagrama de flechas o de nodos, el diagrama de barras o de Gantt considera cada actividad representada a escala precisamente por una barra. En el mismo diagrama quedan representadas las holguras total y libre ( ver fig. 18 ).

### 3.5 Cálculo Numérico del Diagrama de Nodos

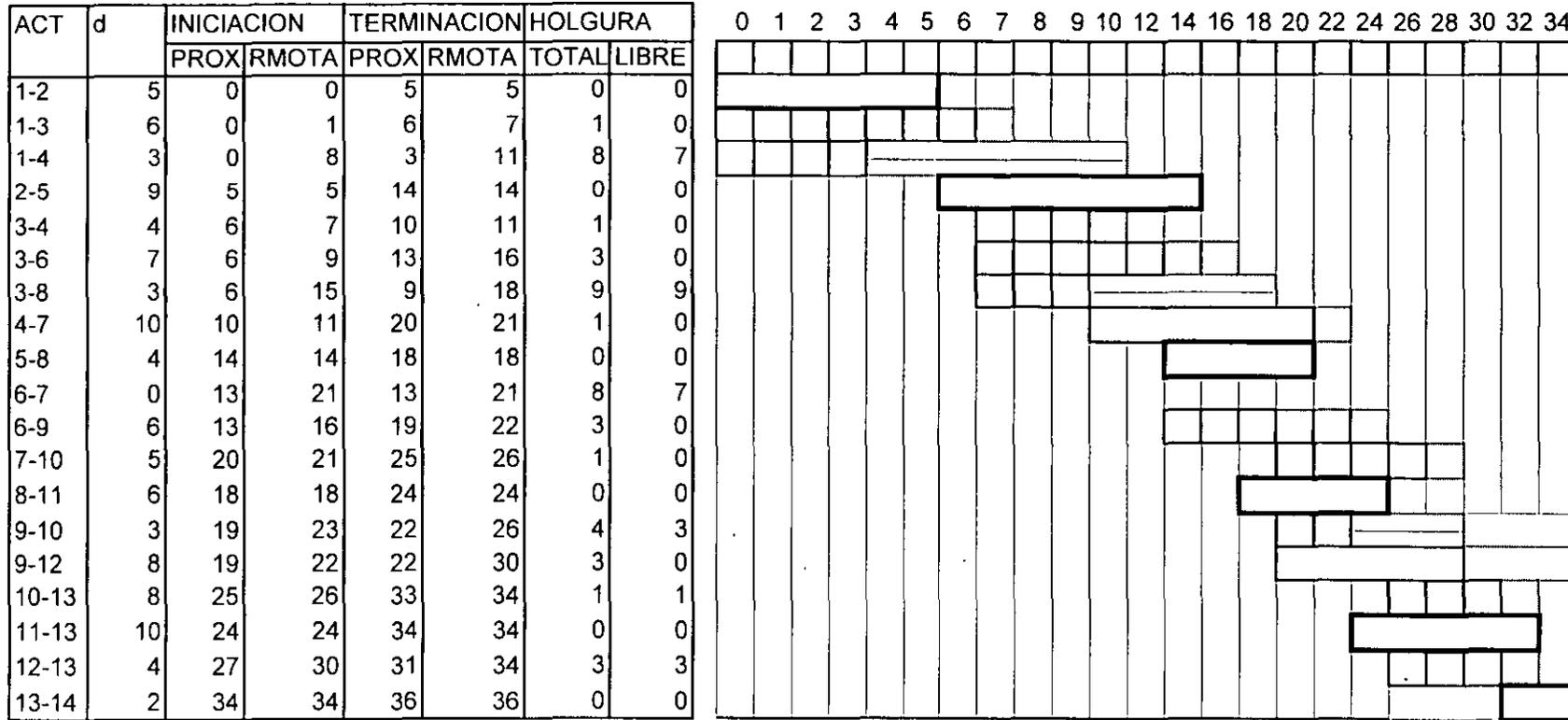
Utilizando la notación que se indica en la fig. 19, se dibuja y calcula la red correspondiente al ejemplo de flechas desarrollado anteriormente.

$H_t$		$H_l$
$l_p$	X	$T_p$
$l_r$	duración	$T_r$

FIG. 19 NOTACION PARA EL CALCULO DE LA RED POR NODO

En el diagrama se han descrito también las **Holguras Total y Libre**, mismas que se pueden calcular directamente sin ayuda de la tabla auxiliar puesto que, en este sistema, se dispone de la información necesaria para tal efecto ( ver fig. 20 ).

FIG. No 18 DIAGRAMA DE BARRAS O DE GANTT



## Balance de Recursos

Utilizando las holguras de las actividades representadas en el diagrama de barras, es posible lograr la mejor distribución de los recursos que intervienen en la obra.

En el ejemplo que sigue (1) se muestra con claridad como se logra tener una mejor distribución de los volúmenes de excavación en una obra hidráulica.

Al considerar la holgura de una actividad para balancear los recursos se puede implementar dos estrategias ( ver fig. 21 ).

1. Recorrer la iniciación y por consiguiente la terminación de la actividad sin modificar su duración , ó bien,
2. Estudiar la posibilidad de incrementar la duración de la actividad disminuyendo los recursos asignados a ella.

En ambos casos la holgura desaparece y la actividad se vuelve crítica.

ACTIVIDAD EN SU POSICION INICIAL (  $T_p$  )



LA ACTIVIDAD SE RECORRE HASTA SU TIEMPO REMOTO DE TERMINACION



SE ALARGA LA DURACION DE LA ACTIVIDAD



FIG. 21 UTILIZACION DE LA HOLGURA DE UNA ACTIVIDAD

La solución óptima puede encontrarse acomodando a ojo las actividades ó bien utilizando algoritmo como el propuesto por Burges que consiste en encontrar la distribución de las barras que corresponda a la mínima suma de cuadrados. Ejemplo, si una actividad " X " requiere 6 recursos y tiene una duración de dos unidades de tiempo, las posibilidades para distribuir los recursos son ( ver fig. 22 ).

ALTERNATIVA	RECURSOS - TIEMPO	SUMA DE CUADRADOS		
1	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">6</td><td style="width: 50px; text-align: center;">0</td></tr></table>	6	0	$6 + 0 = 6$ 36
6	0			
2	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">5</td><td style="width: 50px; text-align: center;">1</td></tr></table>	5	1	$5 + 1 = 6$ 26
5	1			
3	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">4</td><td style="width: 50px; text-align: center;">2</td></tr></table>	4	2	$4 + 2 = 6$ 20
4	2			
4	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 50px; text-align: center;">3</td><td style="width: 50px; text-align: center;">3</td></tr></table>	3	3	$3 + 3 = 6$ 18
3	3			

En el ejemplo anterior vemos que la mejor distribución de los recursos corresponde con la menor suma de cuadrados que es 18. Extrapolando este razonamiento, podemos encontrar la distribución óptima de los recursos referidos a un grupo de actividades.

Evidentemente los extremos posibles en cuanto a distribución de recursos, son cuando todas las actividades se inician lo más pronto y cuando todas las actividades se inician lo más tardíamente posible. La solución óptima estará contenida entre estos extremos ( ver fig. 23 ).

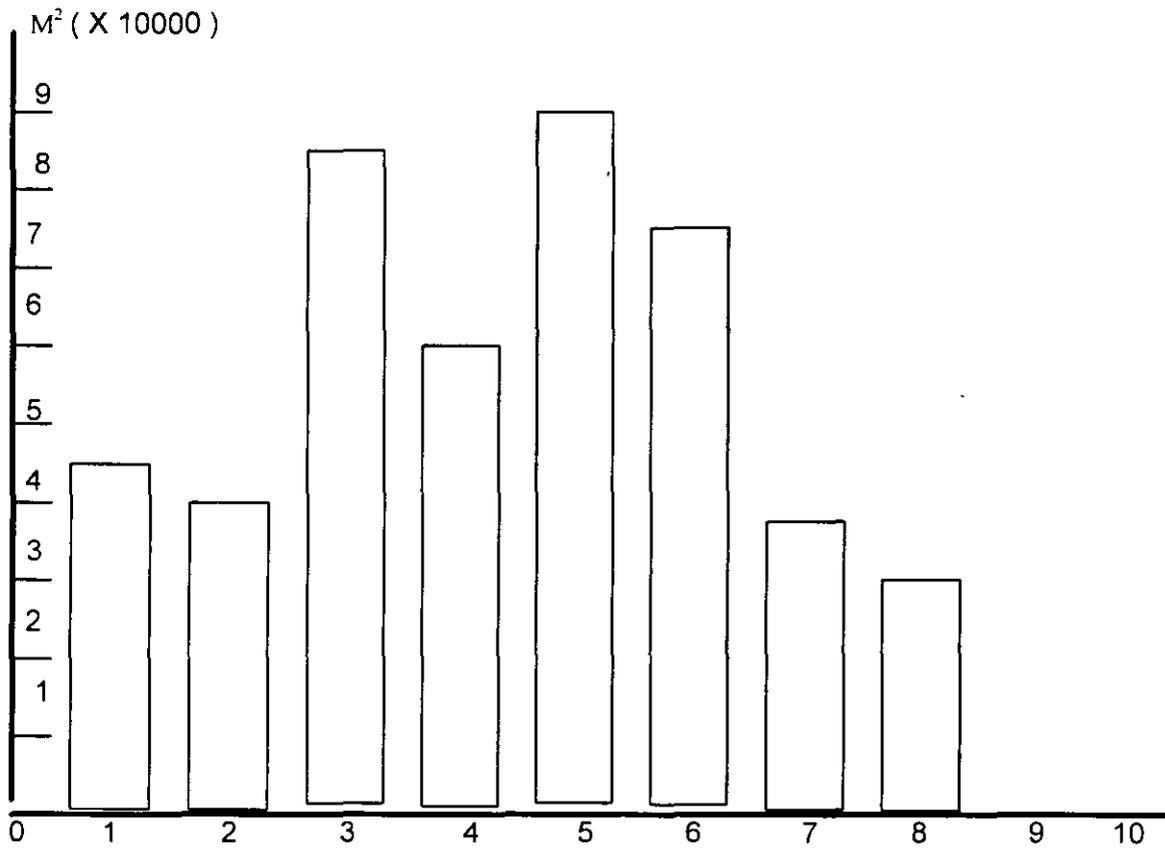


FIG. 25

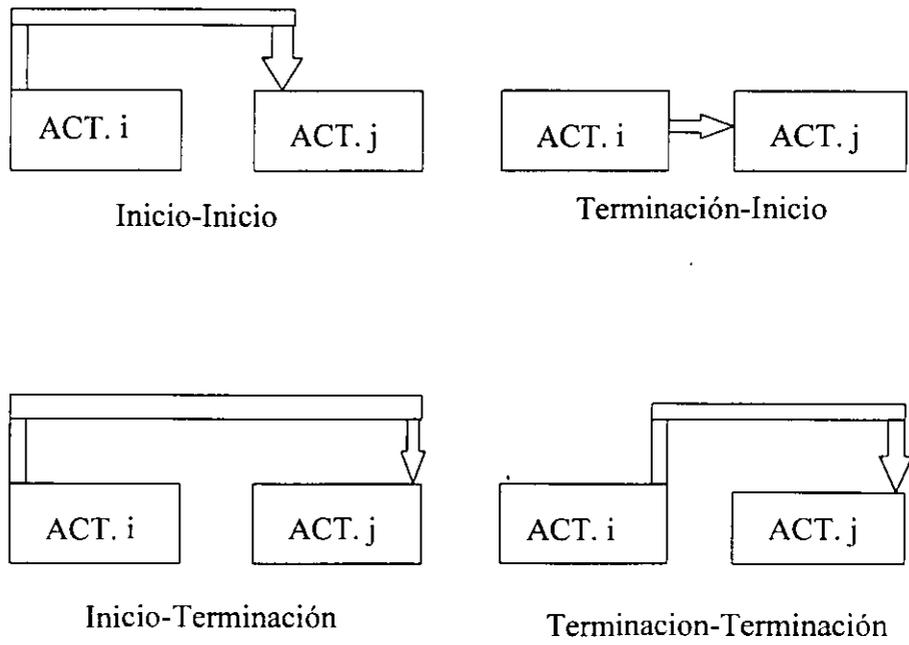
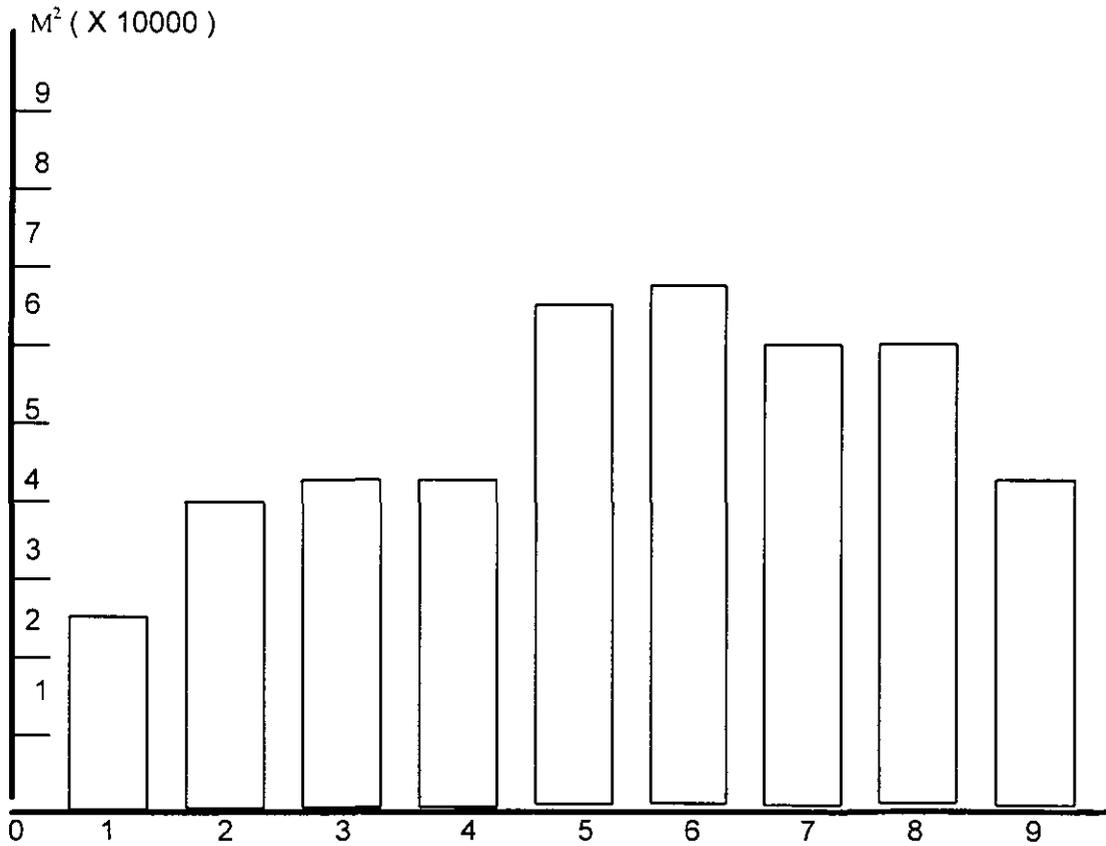


FIG. 26



#### 4.- Control

Como ya se menciona, el proceso de Control involucra el establecimiento de un estándar que, en el caso que nos ocupa ya ha sido elaborado.

El siguiente paso, es comparar lo real contra el estándar. En esta etapa puede haber desviaciones por lo cual es necesario identificar la variable ó variables que la están ocasionando. El diagrama de flujo de la figura 24, propuesto por el Ing. Federico Alcaraz Lozano, muestra la secuencia lógica en que conviene revisar las variables para incluirlas todas en el análisis de la desviación.

Otra utilización del programa, es tomarlo como referencia para reportar los avances periódicos tanto de cada una de las actividades como de la obra en general. La figura 25 muestra un reporte de avance real comparándolo contra lo programado.

### 5.- Introducción a los Sistemas de Precedencias Múltiples

Durante el desarrollo de los temas anteriores, se observa que los sistemas gráficos de representación son susceptibles de mejorarse:

El diagrama de flechas, tiene como inconveniente la necesidad de utilizar actividades ficticias, así como el tener que dividir en etapas las actividades cuando queremos representar gráficamente la situación de traslape entre ellas.

Con el sistema de representación por nodos se elimina la necesidad de utilizar actividades ficticias, pero se sigue requiriendo la utilización de actividades divididas en etapas cuando se trata de representar un traslape entre ellas.

Con el sistema de precedencias múltiples, se resuelve esta ultima situación, estableciendo relaciones entre actividades en función de su inicio y terminación, complementándolas a la fijación de tiempos guía ó tiempo de espera entre ellas.

La figura 26 muestra las relaciones de enlace que se pueden establecer entre actividades, dichas relaciones son : Inicio a Inicio, Inicio a Terminación, Terminación a Inicio y Terminación a Terminación.

Para fijar la idea de estas relaciones, vale la pena mencionar que la relación que hemos utilizado en los sistemas de flechas y de nodos han sido de terminación a inicio, es decir, la terminación de las actividades precedentes define el inicio de las actividades subsecuentes.

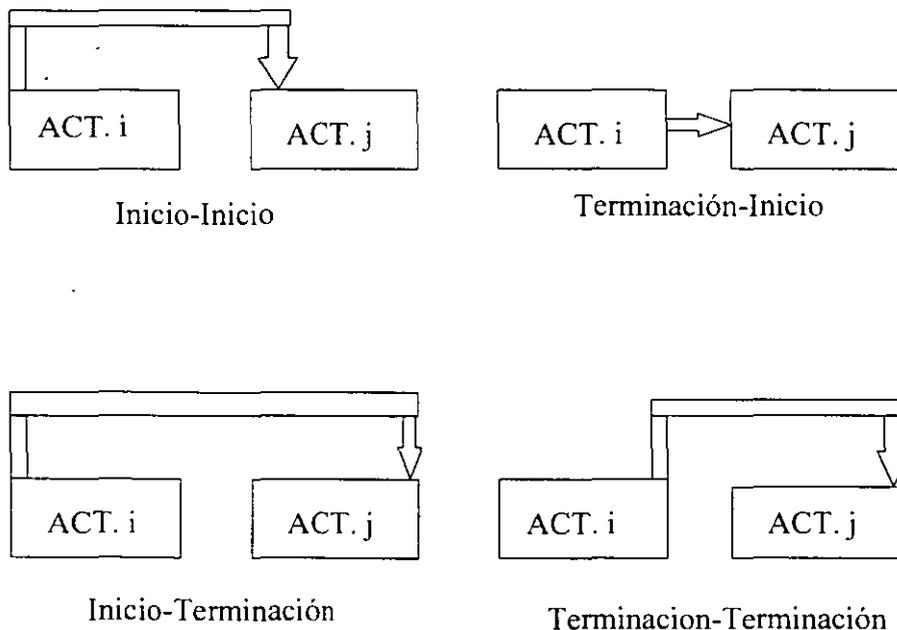


FIG 26 RELACIONES DE ENLACES ENTRE LAS ACTIVIDADES

### Ejemplo 1 Relación Terminación - Inicio

La figura 27 muestra una relación termino - inicio, se trata de las actividades:

1. Preparación de base y Riego de Impregnación con duración de 1 día.
2. Espera por especificaciones con duración de 3 días.
3. Tendido de carpeta incluyendo riego de liga con duración de 10 días.

### Ejemplo 2.- Relación Inicio - Inicio

La figura 28 muestra una relación Inicio - Inicio. Se refiere a un tendido de una tubería posterior a la excavación de la zanja. Evidentemente no conviene esperar a terminar la totalidad de la excavación para iniciar el tendido, por lo cual establecemos, que 5 días después de haber iniciado la excavación comenzamos el tendido de la tubería.

### Ejemplo 3.- Relación de Terminación a Terminación

La figura 29 muestra una relación de Terminación a Terminación. Supongamos que se están acondicionando ciertos muros para llevar a cabo el montaje de tableros eléctricos en una subestación, a medida que se acondicionan los muros se puede iniciar el montaje de los tableros, sin embargo el montaje de el ultimo tablero requiere 3 días, por lo cual la terminación de la actividad precedente asociada al tiempo guía de 3 días, define la terminación de la actividad subsecuente.

### Ejemplo 4.- Relación de Inicio a Terminación

La figura 30 muestra una relación de Inicio a Terminación. Supongamos que un transformador se va a montar y conectar a un sistema de control, se calcula que tardará 5 semanas para que el alambrado esté lo suficientemente avanzado para iniciar la conexión con el transformador, asimismo, una vez hecho lo anterior, para completar la operación de conexión se requieren 2 semanas más.

### Relaciones Combinadas

Para ciertas actividades, puede ser conveniente combinar las relaciones que acabamos de definir, por ejemplo , consideremos las actividades " construcción de muros de tabique " y " construcción de castillos ". Lo usual es que se inicien los muro y que, después de un cierto avance, se empiecen los castillos; al finalizar la construcción de los muros se requiere de cierto tiempo para terminar la construcción de los últimos castillos. Esta secuencia, se representa en la fig. 31 con el sistema convencional de Nodos. Al elaborar el diagrama de barras, se observa una discontinuidad en la actividad " construcción de castillos que no es conveniente.

Utilizando el sistema de precedencias múltiples, podemos representar gráficamente las actividades descritas, utilizando una doble relación : Inicio a Inicio y Terminación a Terminación ( ver fig. 32 ).

Los tiempos próximos de inicio y terminación se calculan por separado. La pareja de valores seleccionada es la que corresponde al tiempo de ejecución máximo, en este caso a dado por la relación Terminación - Terminación. Esta consideración retrasa el inicio de la actividad " construcción de castillos " pero, a cambio de ello, se tiene como una actividad continua. queda a elección del programador la alternativa que más convenga. 23

### FLUJO DE EROGACIONES

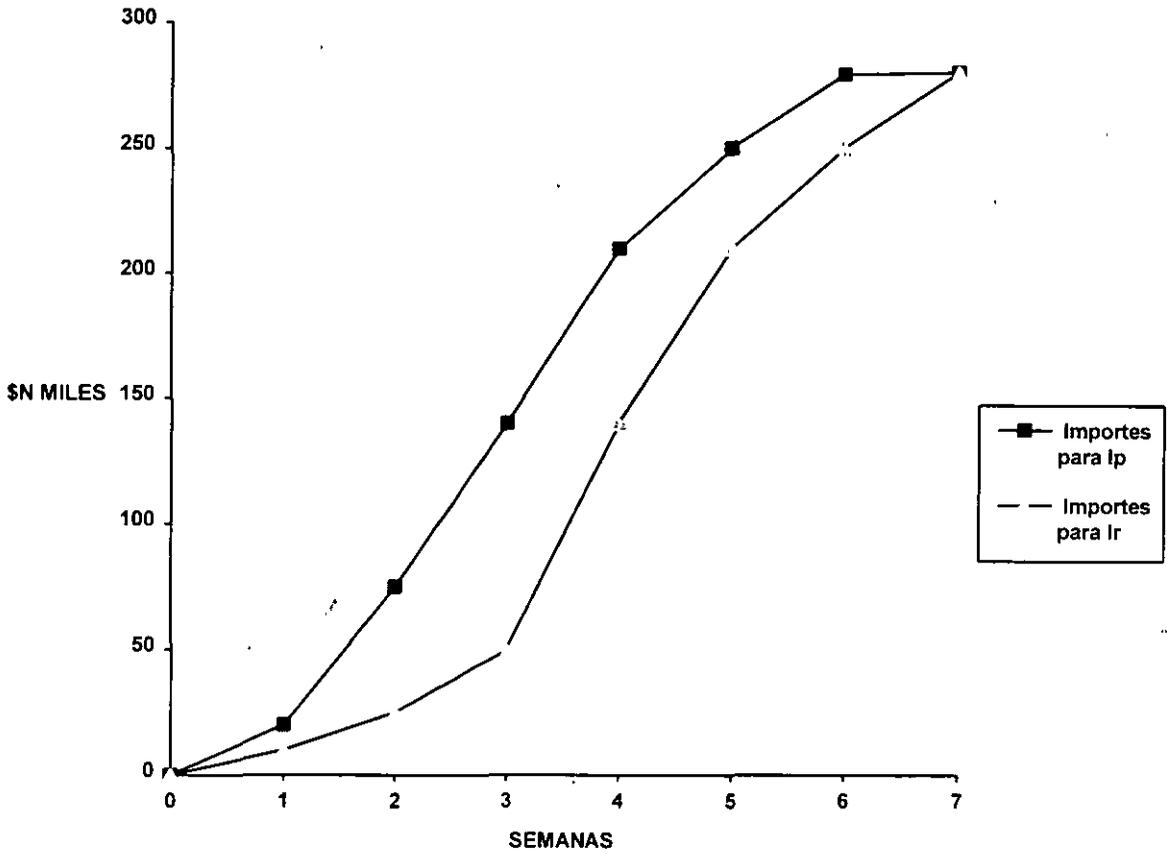
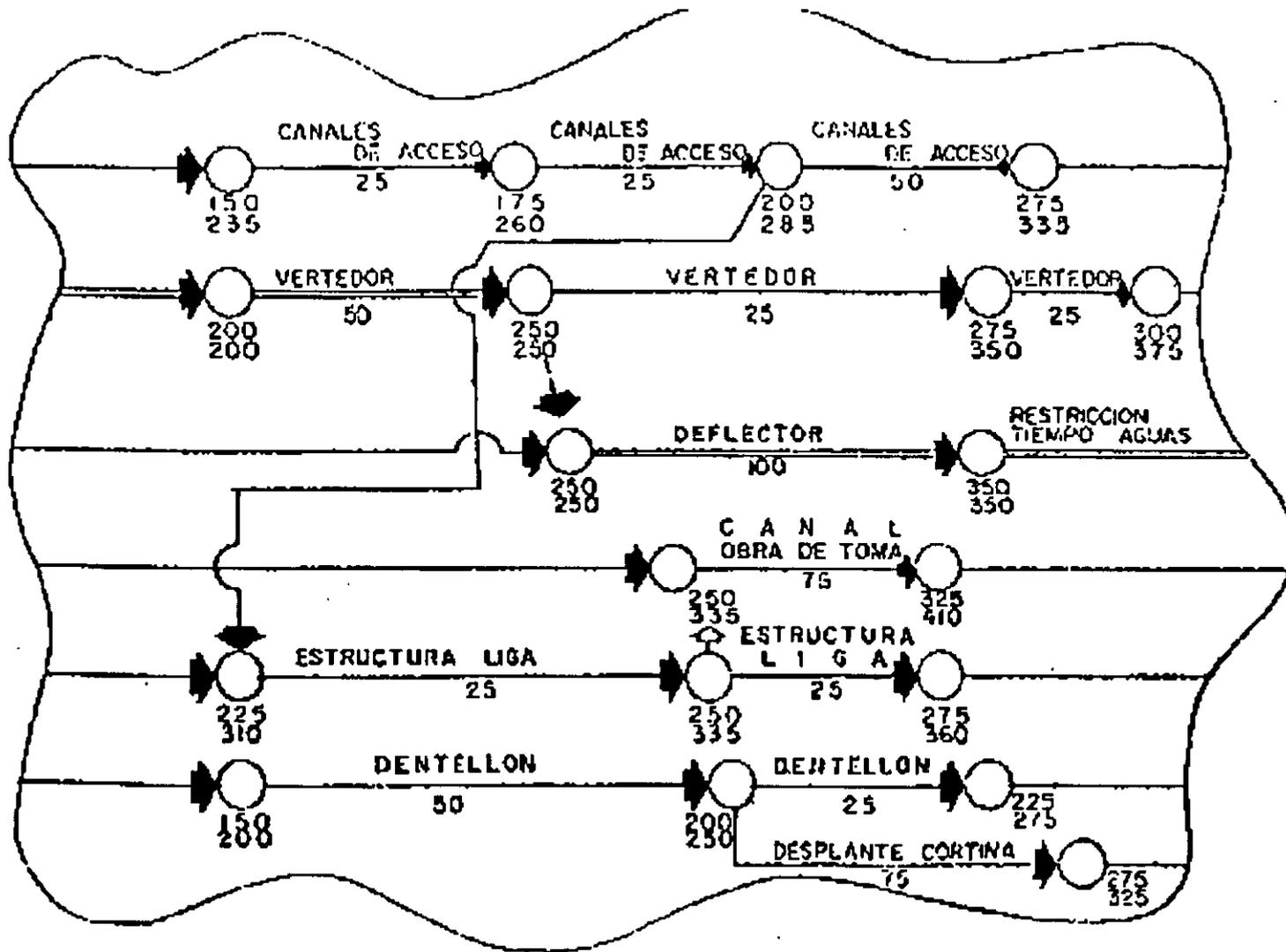


FIG. 23 RANGOS EXTREMOS PARA DETERMINAR LA SOLUCION OPTIMA EN LA DISTRIBUCION DE RECURSOS.



CONCEPTO		150 <sup>1</sup>	170 <sup>2</sup>	200 <sup>3</sup>	225 <sup>4</sup>	250 <sup>5</sup>	275 <sup>6</sup>	300 <sup>7</sup>	325 <sup>8</sup>	350 <sup>9</sup>	375 <sup>10</sup>	400 <sup>11</sup>
CANALES DE ACCESO	20000											
CANALES DE ACCESO	15000		200									
CANALES DE ACCESO	12000			7500	7500							
VERTEDOR	70000					6000	6000					
VERTEDOR	30000			4000	3000					3000		
VERTEDOR	39000										3000	
DEFLECTOR	120000					3000	3000	3000	3000			
CANAL OBRA TOMA	24000						8000	8000	4000	4000		
ESTRUCTURA LIGA	2000					2000						
ESTRUCTURA LIGA	2000						1000	1000				
DENTELLON	50000	2500	2500									
DENTELLON	10000			10000								
DESPLANTE CORTINA	80000				30000	20000	200					

SUMA PARCIAL      25000   45000   47500   47500   68000   70000   64000   64000   43000

SUMA ACUMULADA      25000   70000   17500   233000   303000   367000   431000   474000

FIG. 24

CONCEPTO		150	170	200	225	250	275	300	325	350	375	400
CANALES DE ACCESO	20000											
		200										
CANALES DE ACCESO	15000											
			15000									
CANALES DE ACCESO	12000											
				6000	6000							
VERTEDOR	70000											
				4000	3000							
VERTEDOR	30000											
						3000						
VERTEDOR	39000											
								3000				
DEFLECTOR	120000											
						3000	3000	3000	3000			
CANAL OBRA TOMA	24000											
						8000	8000	8000				
ESTRUCTURA LIGA	2000											
					2000							
ESTRUCTURA LIGA	2000											
						2000						
DENTELLON	50000	2500	2500									
DENTELLÓN	10000					10000						
DESPLANTE CORTINA	80000											
				30000	25000	25000						

SUMA PARCIAL : 45000 40000 660000 630000 950000 77000 38000 30000

SUMA ACUMULADA 45000 85000 17100 234000 329000 406000 444000 474000

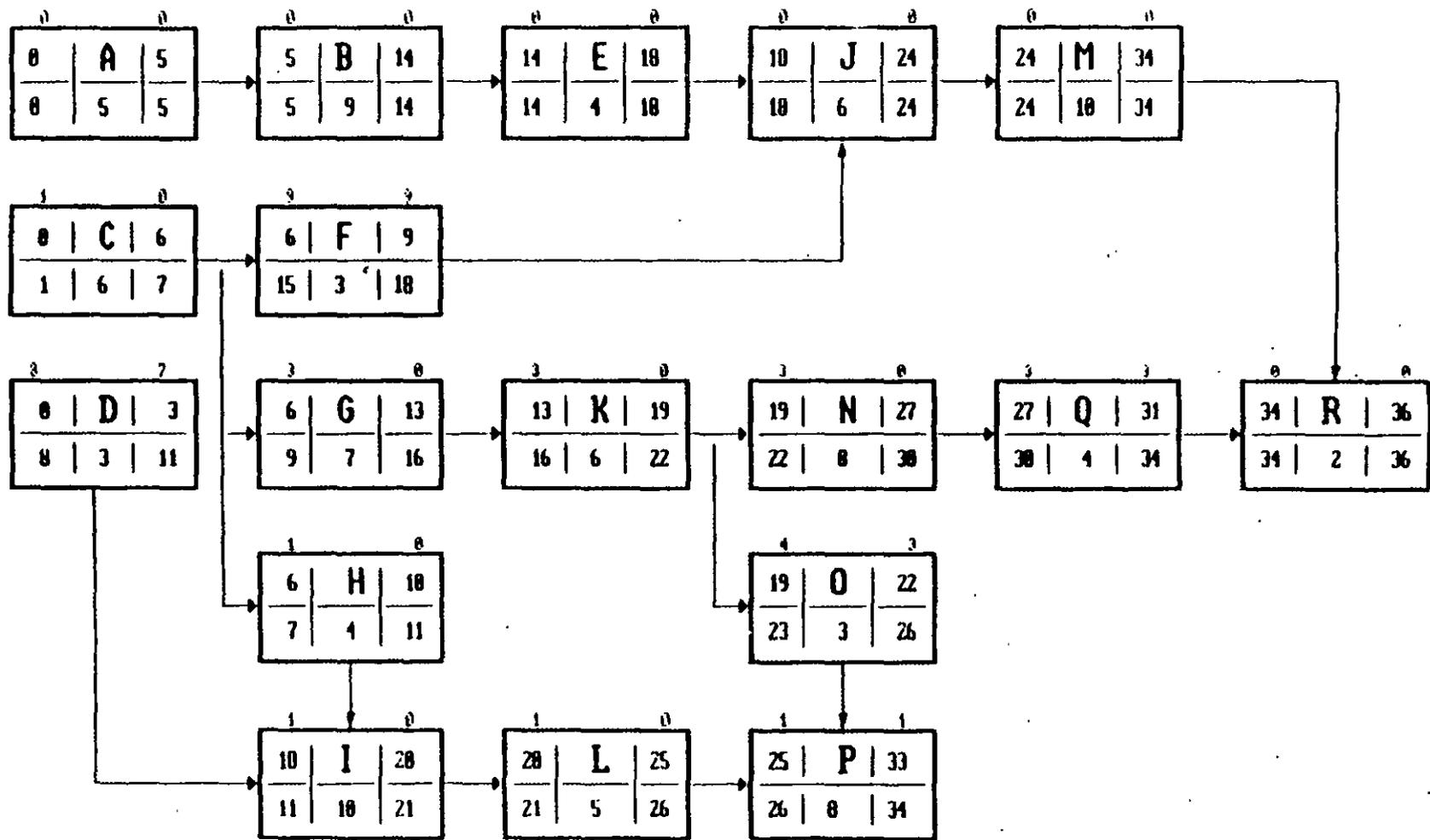


FIG. No. 28.- CALCULO DE LA RED UTILIZANDO EL DIAGRAMA DE NODOS

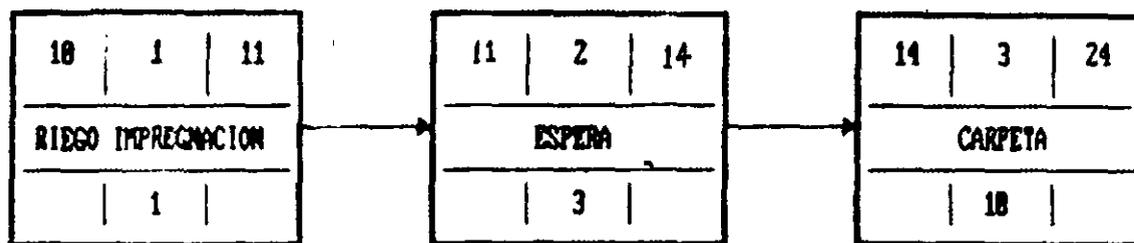


DIAGRAMA DE NODOS

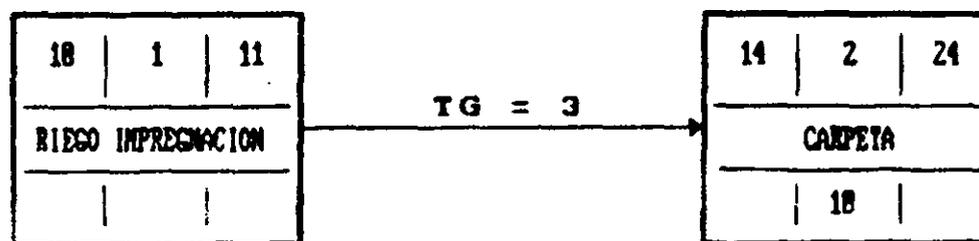


DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS

$$IP_2 = TP_1 + TG$$

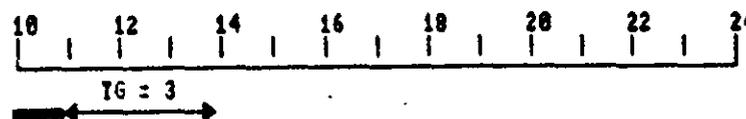
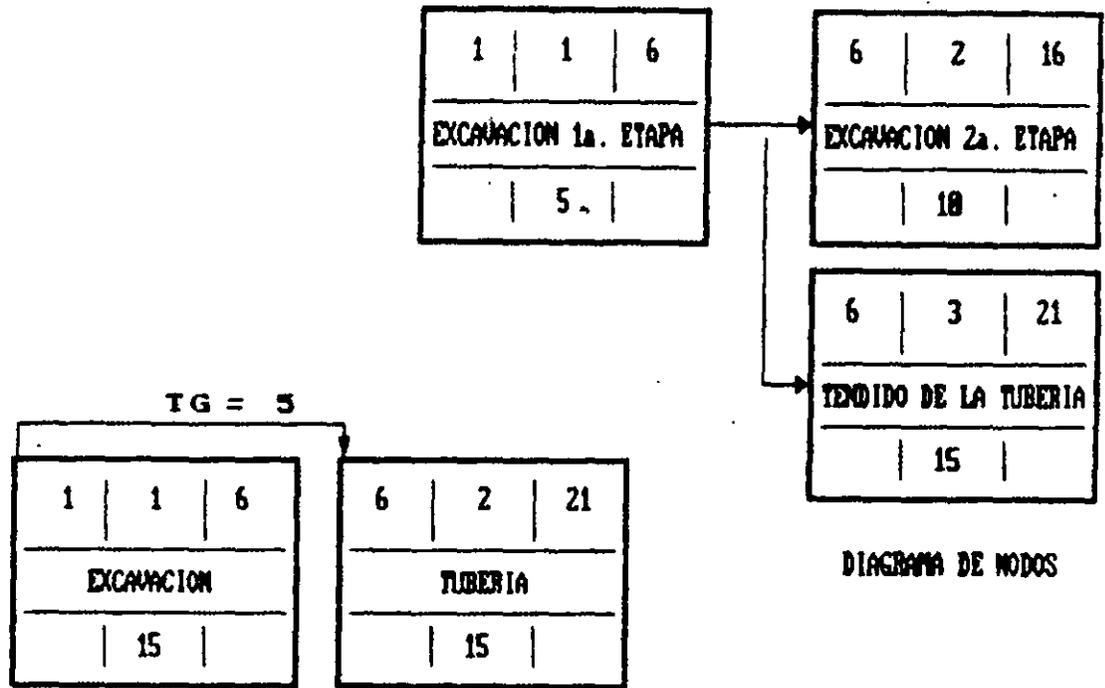


DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 27.- RELACION DE TERMINO A INICIO



PRECEDENCIAS MÚLTIPLES

$$IP_2 = IP_1 + TG$$



DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 28.- RELACION DE INICIO A INICIO

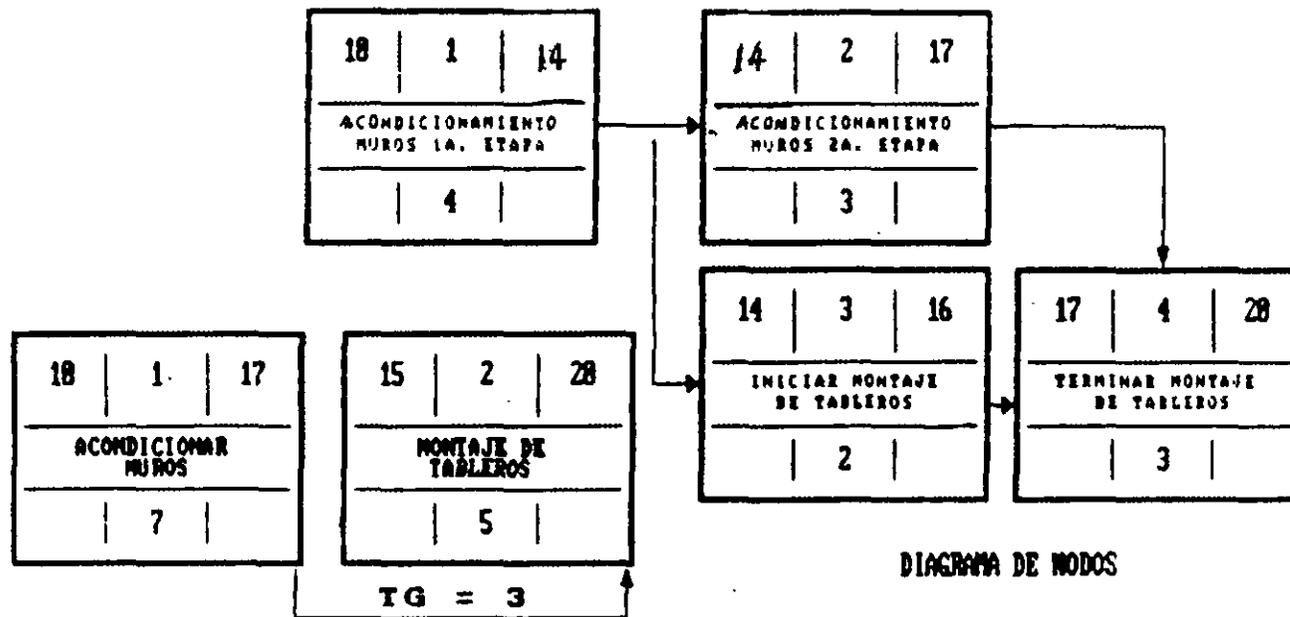


DIAGRAMA DE NODOS

PRECEDENCIAS MULTIPLES

$$IP_2 = IP_1 + TG$$

$$IP_2 = IP_2 - d_2$$

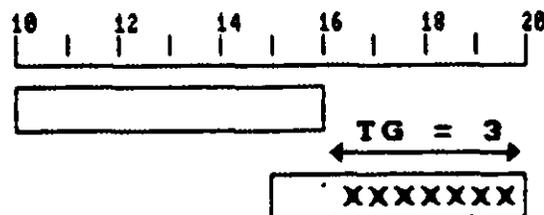


DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 29.- RELACION DE TERMINACION A TERMINACION

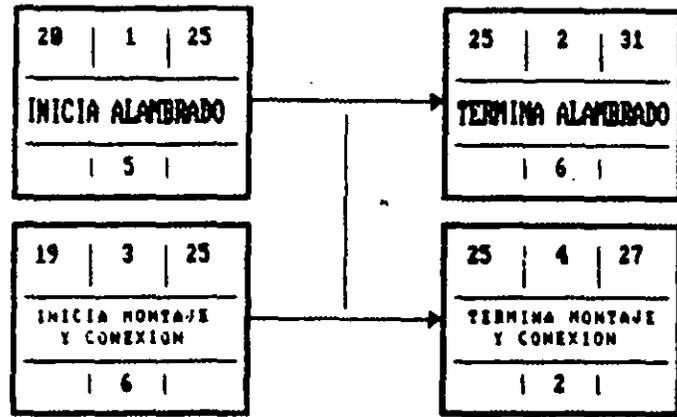
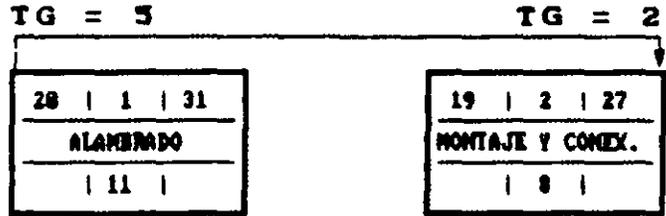


DIAGRAMA DE NODOS



PRECEDENCIAS

$$IP_2 = IP_1 + TG_1 + TG_2$$

$$IP_2 = IP_2 - d_2$$

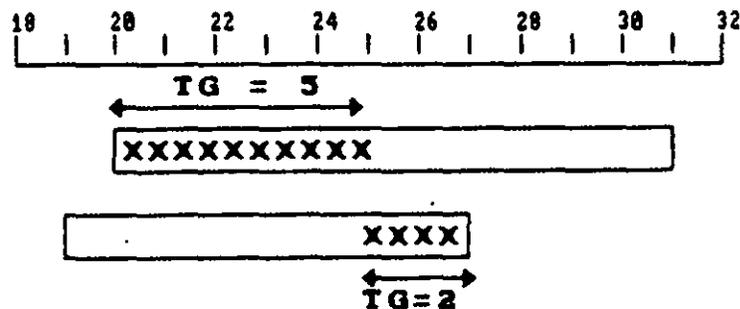


DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 30.- RELACION DE INICIO A TERMINACION

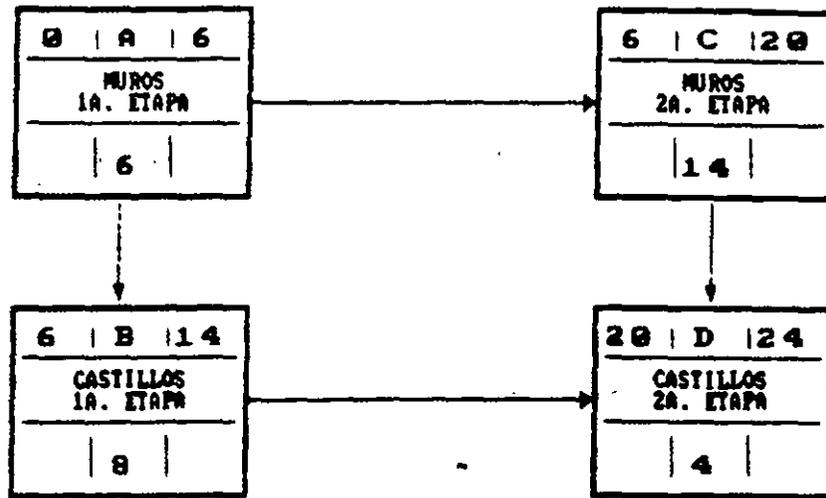


DIAGRAMA DE NODOS

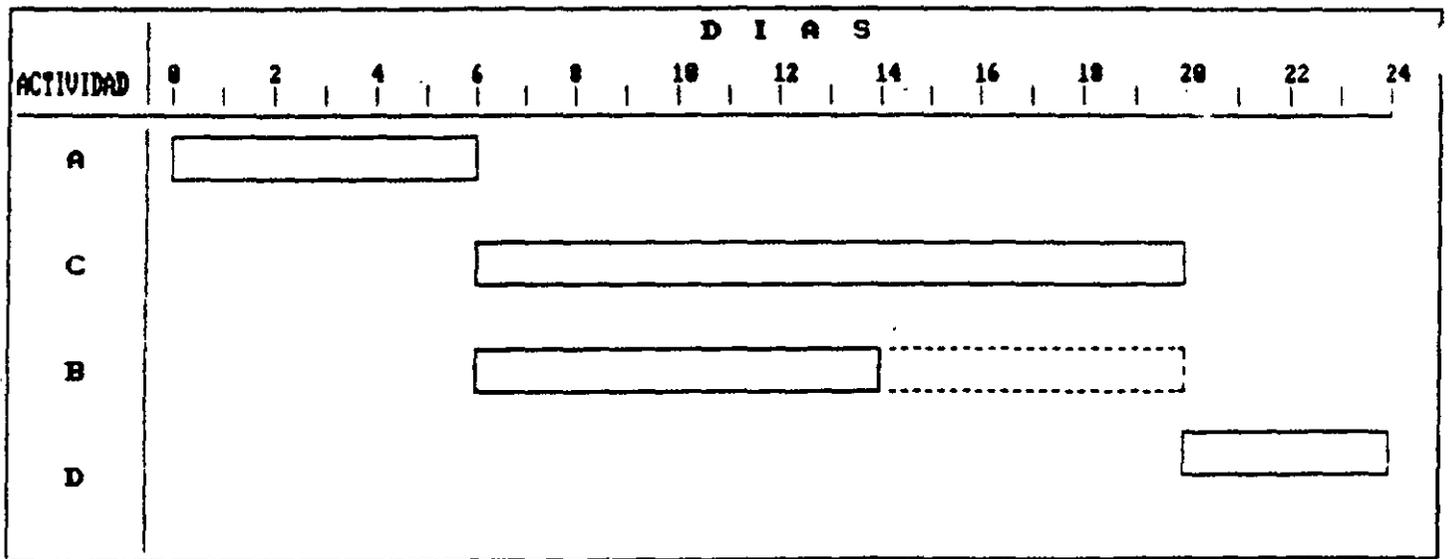


DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 31.- PRESENTACION GRAFICA DE UNA RELACION COMBINADA POR EL SISTEMA CONVENCIONAL DE NODOS

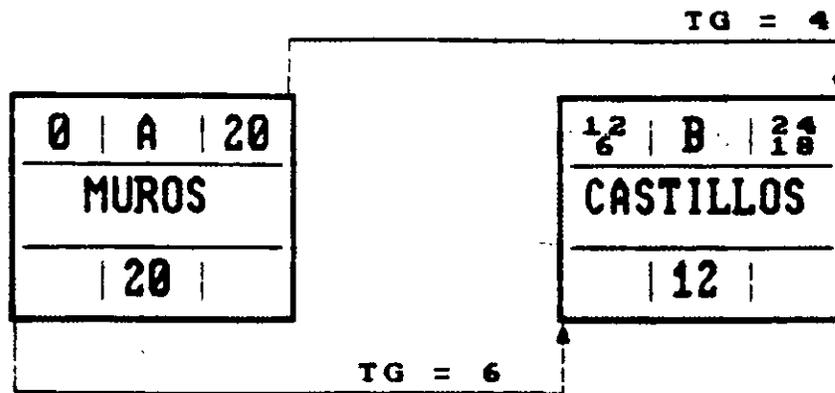


DIAGRAMA DE NODOS

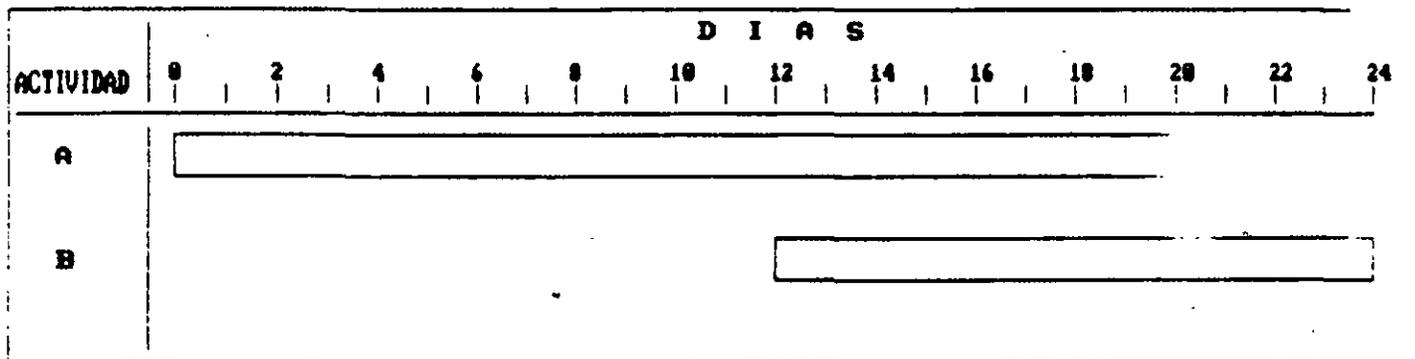


DIAGRAMA DE BARRAS

FIGURA No. 32.- PRESENTACION GRAFICA DE UNA RELACION COMBINADA CON EL SISTEMA DE PRECEDENCIAS

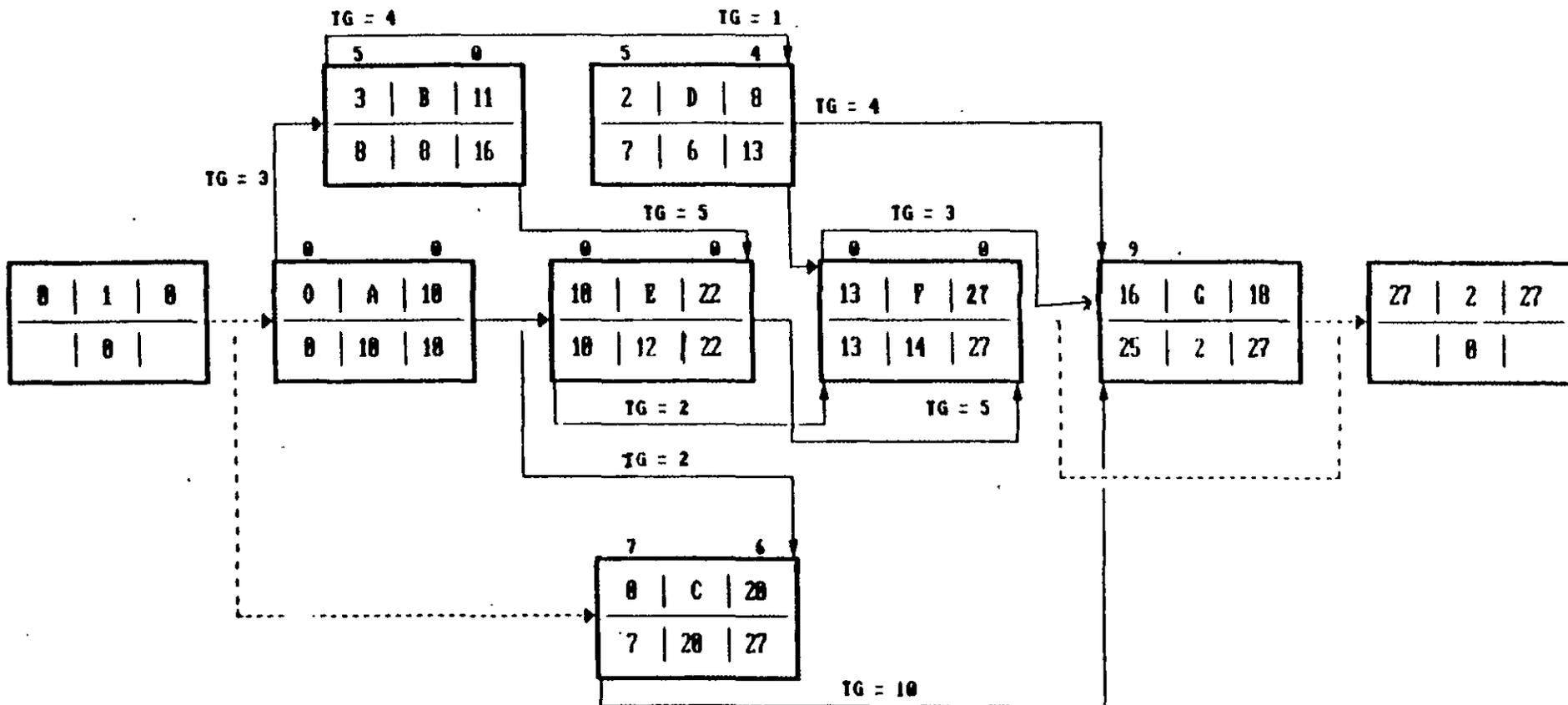


FIGURA No. 33.- CALCULO NUMERICO DEL DIAGRAMA DE PRECEDENCIAS

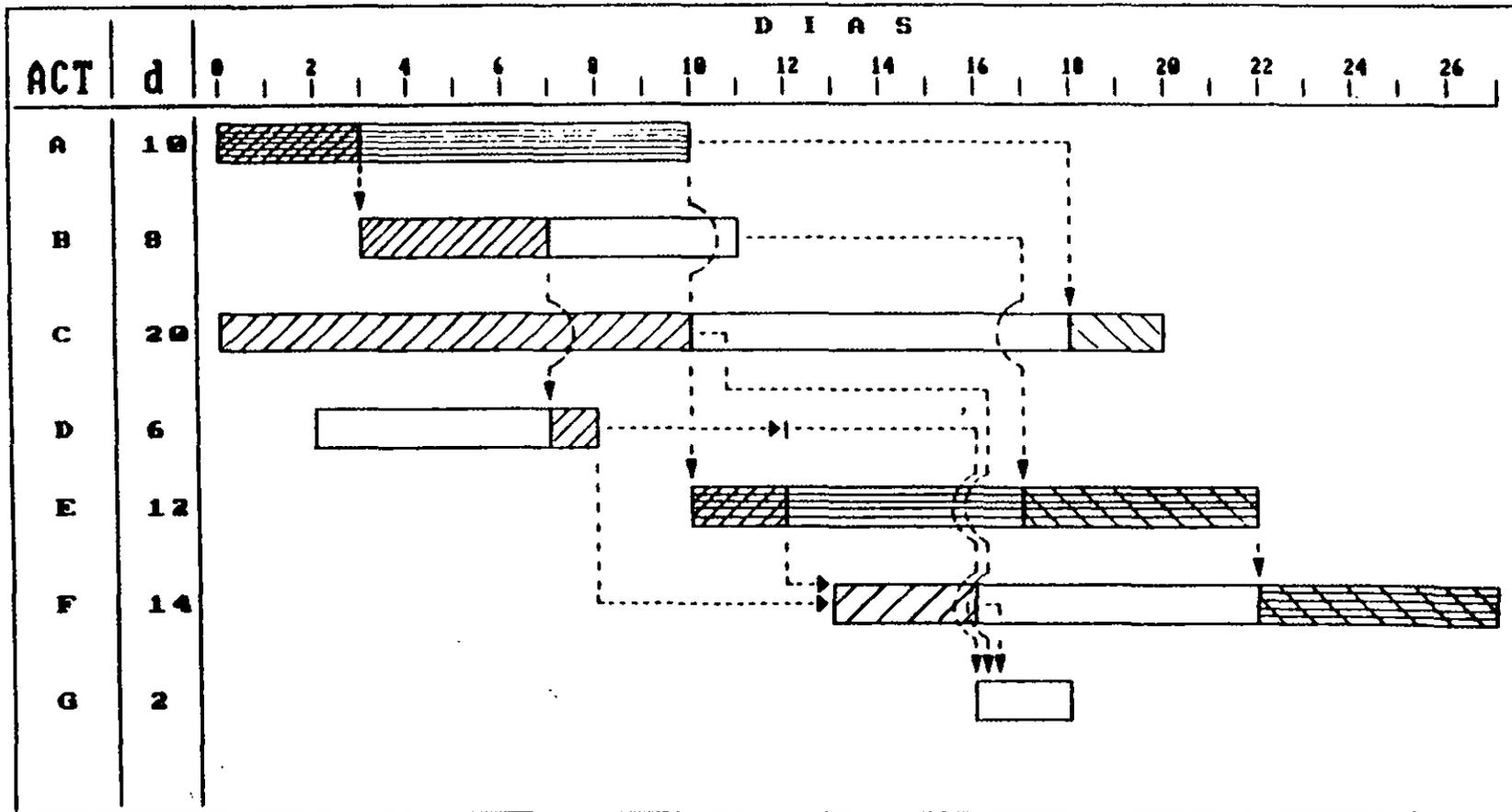


FIGURA No. 34.- DIAGRAMA DE BARRAS

Aplicando la explicación dada para las diferentes relaciones, se presenta en la fig. 33 el cálculo numérico de la red. Asimismo, la fig. 34 muestra el diagrama de barras correspondiente, señalando la ruta crítica, las holguras y las relaciones de enlace.

## **BIBLIOGRAFIA**

### **METODO DEL CAMINO CRITICO**

Catalityc Construction Company  
23 de mayo de 1974  
Editorial Diana

### **METODO DE LA RUTA CRITICA Y SUS APLICACIONES A LA CONSTRUCCION**

James M. Antill - Ronald W. Woodhead  
5 de enero de 1983  
Editorial Limusa

### **TECNICAS DE REDES DE FLECHAS Y PRECEDENCIAS PARA CONSTRUCCION**

Robert B. Harris  
4 de octubre de 1983  
Editorial Limusa

### **RUTA CRITICA AL ALCANCE DE TODOS**

Mario Shjetnan Dantan  
1977  
UNAM

### **DETERMINACION DE LA RUTA CRITICA ( TOMO I ) PLANEACION DE OPERACIONES APLICADAS ( TOMO II ) ASIGNACION Y PROGRAMACION DE RECURSOS ( TOMO III )**

Dr. R. L. Martino  
Editorial Técnica, S. A.

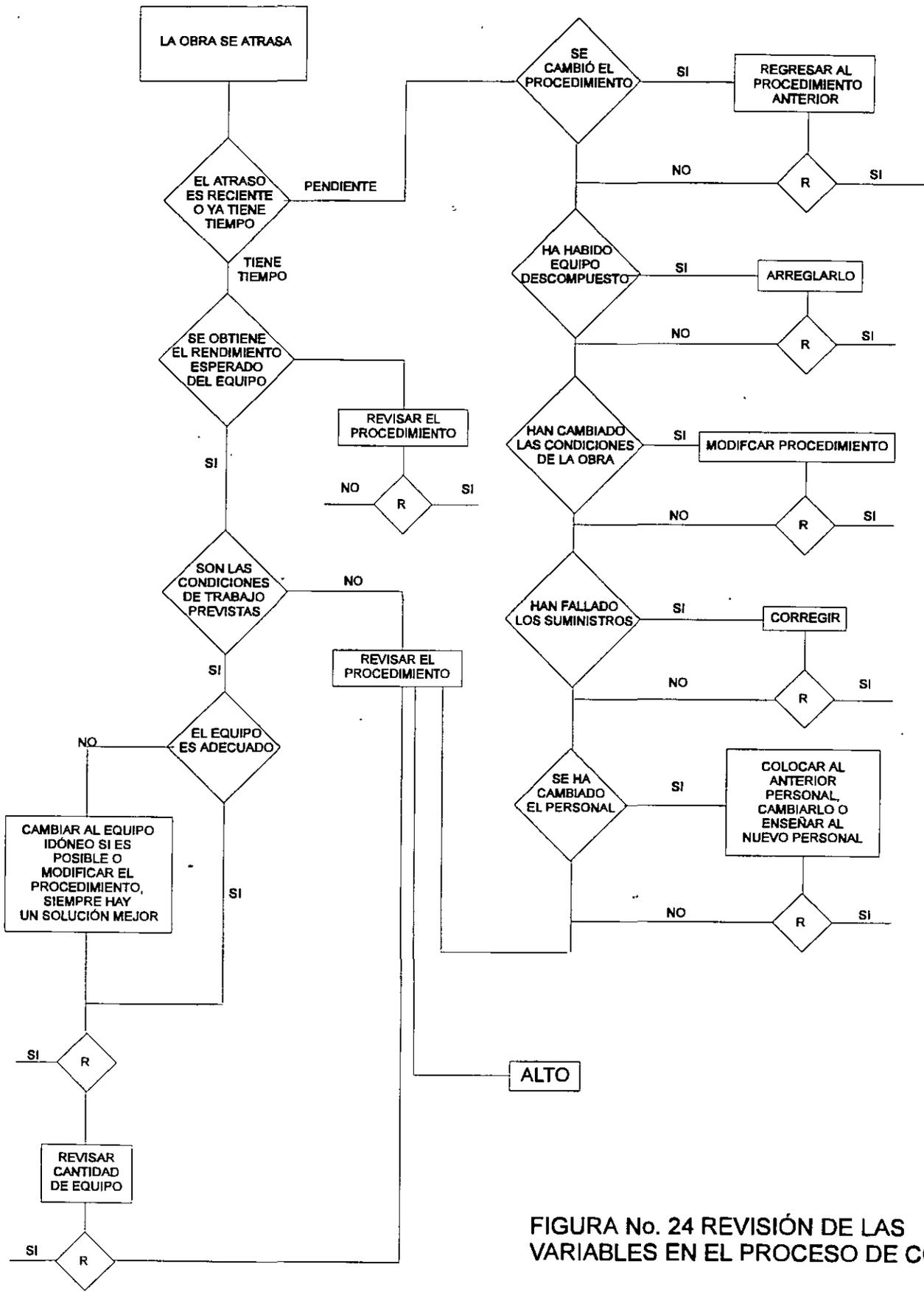


FIGURA No. 24 REVISIÓN DE LAS VARIABLES EN EL PROCESO DE CONTROL



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

## **CURSOS ABIERTOS**

### **PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS**

**TEMA:**

**REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRA PÚBLICA**

**EXPOSITOR: ING. DAVID SÁNCHEZ BAUTISTA  
PALACIO DE MINERÍA  
ABRIL DE 1999**

REGLAMENTO DE  
LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

CARLOS SALINAS DE GORTARI. Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, he tenido a bien expedir el siguiente.

DECRETO POR EL QUE SE REFORMA Y ADICIONA  
EL REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

## I N D I C E

Capítulo I	
Disposiciones generales. . . . .	4
Capítulo II	
De la Planeación, Programación y Presupuestación de la Obra Pública. . . . .	7
Capítulo III	
Del Padrón de Contratistas. . . . .	9
Capítulo IV	
De la Contratación y Ejecución de las obras. . . . .	12
Capítulo V	
De las Obras por Administración Directa. . . . .	27
Capítulo VI	
De los Servicios Relacionados con la Obra Pública. . . . .	29
Transitorios. . . . .	31

# REGLAMENTO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

## CAPITULO I

### Disposiciones Generales

Artículo 1º.- En todos los casos en que este Reglamento haga referencia a la Ley, se entenderá que se trata de la Ley de Obras Públicas. Cuando aluda a la Secretaría, Contraloría, dependencias, entidades, dependencia coordinadora de sector y Sector, serán las que se consideran como tales en la Ley.

Artículo 2º.- Las dependencias y entidades en la realización de obras públicas y en la contratación de servicios relacionados con las misma, se sujetarán a lo establecido en la Ley, este Reglamento y las demás disposiciones administrativas que sobre la materia expida la Secretaría.

Los órganos de gobierno de las entidades emitirán, de conformidad con su legislación específica, las políticas, bases y lineamientos a que se refiere el artículo 1º, de la Ley las cuales contendrán:

I. Los procedimientos que permitan la adecuada planeación, programación y presupuestación de cada obra pública, estableciéndose los criterios que habrán de adoptarse para la realización de las acciones, actos y contratos que lleven a cabo, a fin de racionalizar los recursos disponibles;

II. Las directrices que habrán de establecer y observar los directores generales o sus equivalentes, a fin de que los criterios a que se refiere el artículo 6º. bis de la Ley, se adopten e instrumenten en la administración de la entidad bajo las modalidades que al efecto determinen;

III. La forma, términos, porcentajes, vigencia y cancelación a los que deberán sujetarse las garantías que deban constituir las personas físicas o morales que contraten la ejecución de obra pública o presten servicios relacionados con la misma en lo referente a la seriedad de las proposiciones, para la correcta inversión de los anticipos que en su caso reciban y para el cumplimiento de los contratos;

IV. Las circunstancias en que se podrá diferir el fallo de adjudicación del contrato respectivo y los procedimientos y condiciones al efecto;

V. Los procedimientos que se observarán para la aplicación de penas convencionales a los contratistas en los contratos de obras y de servicios;

VI. Los procedimientos que se aplicarán para fundamentar y elaborar el dictamen respectivo en los casos de adjudicación de contratos, que de conformidad con la Ley puedan estar exceptuados de licitación pública, y

VII. Las directrices conforme a las cuales llevarán a cabo el control de cada una de sus obras en los términos del artículo 61 de la Ley.

Artículo 3º.- Las disposiciones administrativas que con fundamento en la Ley expida la Secretaría, las hará del conocimiento de las dependencias y, cuando corresponda, de los órganos de gobierno de las entidades para su aplicación.

Cuando dichas disposiciones se refieran a las condiciones que deberán observar en la contratación y ejecución de las obras y servicios relacionados con éstas, se publicarán en el diario Oficial de la Federación,

Para efectos de lo dispuesto en el último párrafo del artículo 6º de la Ley, la Secretaría expedirá disposiciones administrativas para los contratos de obras y servicios relacionados con las mismas, así como para los acuerdos para la ejecución de obras y servicios por administración directa, en los siguientes aspectos:

- I. Normas y reglas administrativas para que las dependencias y entidades, lleven a cabo la planeación, programación y presupuestación de obras públicas que realicen, así como de las acciones para efectuar los procesos de adjudicación, contratación y finiquito de las mismas;
- II. Criterios para efectuar los procesos referentes a licitación, evaluación de proposiciones, ejecución, recepción y finiquito de las obras públicas;
- III. Procedimientos para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios de los conceptos de obra;
- IV. Procedimientos para efectuar los ajustes de los costos de los insumos que intervienen en los precios unitarios;
- V. Procedimientos para efectuar las modificaciones a los contratos en monto o plazo para absorber las imprecisiones de la programación y presupuestación de las obras que se presenten durante su ejecución, y
- VI. Procedimientos para la suspensión de las obras o rescisión de los contratos.

Artículo 4º.- Entre los trabajos que tiendan a mejorar y utilizar los recursos agropecuarios y explotar y desarrollar los recursos naturales del país, que la Ley considera obra pública, quedan comprendidos:

- I. Desmontes, subsoléos, nivelación de tierra, desazolve y deshierbe de canales y presas, lavado de tierras;
- II. Instalaciones para la cría y desarrollo pecuario;
- III. Obras para la conservación del suelo, agua y aire;

IV. Instalación de islas artificiales y plataformas localizadas en zonas lacustres, plataforma continental o zócalos submarinos de las islas, utilizadas directa o indirectamente en la explotación de recursos;

V. Instalaciones para recuperación, conducción, producción, procesamiento o almacenamiento, necesarias para la explotación y desarrollo de los recursos naturales que se encuentren en el suelo o subsuelo, y

VI. Los demás de infraestructura agropecuaria o para la explotación de los recursos naturales que señalen las leyes de la materia.

Artículo 5º.- Se sujetarán a las disposiciones de la Ley y este Reglamento:

I. La instalación, montaje, colocación o aplicación de bienes muebles que deban incorporarse, adherirse o destinarse a un inmueble;

II. La contratación de la instalación, montaje, colocación o aplicación de los bienes a que se refiere la fracción de los mismos;

III. La conservación, mantenimiento y restauración de los bienes a que se refiere este artículo.

## CAPITULO II

### De la Planeación, Programación y Presupuestación de la Obra Pública

Artículo 6º.- Las dependencias y entidades en la planeación de las obras públicas, realizarán los estudios de preinversión que se requieran para definir la factibilidad técnica económica y social de la realización de la obra.

Artículo 7º.- En la planeación de las obras o servicios relacionados con las mismas por administración directa, las dependencias y entidades deberán considerar la disponibilidad real del personal adscrito a las áreas de proyecto y construcción de que dispongan, así como los recursos de maquinaria y equipo de construcción de su propiedad.

Esta disposición deberá establecerse en los convenios que se celebren con las entidades federativas conforme al artículo 7º de la Ley.

Artículo 8º.- La dependencia encargada de la planeación de un conjunto de obras en cuyo estudio, proyecto o construcción intervengan dos o más dependencias o entidades será coordinación de las diversas intervenciones de las propias ejecutoras.

Artículo 9º.- Las dependencias al determinar el programa de realización de cada obra, deberán prever los periodos o plazos necesarios para la elaboración de los estudios y a cabo las acciones de convocar, licitar, contratar y ejecutar los trabajos conforme a lo dispuesto en la Ley y este Reglamento.

Artículo 10º.- Las dependencias y entidades deberán elaborar su programa y presupuesto anual de obras, incluyendo:

- I. Las obras, estudios técnicos y proyectos de diseño, que se encuentran en proceso de ejecución o las que deban iniciarse;
- II Los trabajos de conservación y mantenimiento de bienes inmuebles, y
- III. Las obras que deban realizarse, por requerimiento de otras dependencias o entidades, así como las de desarrollo regional a través de los convenios que celebren los Ejecutivos Federal y Estatal, cuando sea el caso.

Artículo 11.- Las dependencias y entidades en la formulación de su programa y presupuesto anual de obras deberán considerar los objetivos, metas, prioridades y estrategias derivadas de las políticas y directrices contenidas en el Plan Nacional de Desarrollo y en los programas sectoriales institucionales, regionales y especiales.

Sin perjuicio de lo establecido en la Ley, en este Reglamento, y en otras disposiciones legales aplicables, las dependencias y entidades observarán las disposiciones administrativas que dicte la Secretaría respecto del ejercicio del gasto en las obras públicas.

Artículo 12.- Para que las dependencias o entidades puedan realizar obras y servicios relacionados con las mismas en los términos del artículo 29 de la Ley, es indispensable que los servidores públicos responsables de la adjudicación, contratación y ejecución, verifiquen que se cuente con la disponibilidad presupuestal correspondiente.

En dichas obras se deberán prever los impactos económicos, sociales y ecológicos que se originen con su ejecución, y de realizarse cerca de o en un centro de población, deberán ser acordes con los programas de desarrollo urbano que determine la ley de la materia, contando para ello con las autorizaciones correspondientes.

Artículo 13.- En el caso de obras y servicios cuya ejecución rebase un ejercicio, el presupuesto de inversión de cada uno de los años subsecuentes, cuando proceda, se ajustará a las condiciones de costos que rijan en el momento de la formulación del proyecto de presupuesto anual correspondiente.

La asignación presupuestal que resulte para cada contrato, servirá como base para aplicar, en su caso, el porcentaje pactado por concepto de anticipo.

Artículo 14.- Las dependencias y entidades, previamente a la realización de la obra pública, deberán tramitar u obtener de las autoridades competentes los dictámenes, permisos, licencias y demás autoridades competentes deberán otorgar a las dependencias y entidades que realicen obras públicas las facilidades necesarias para su ejecución.

Artículo 15.- En los términos de la Ley, las dependencias y entidades sólo podrán realizar las obras públicas por administración directa o por contrato. Para tal efecto dentro de su programa, elaborarán los presupuestos de cada una de las obras públicas que deben realizar, distinguiendo las que se han de ejecutar por contrato o por administración directa.

## CAPITULO III

### Del Padrón de Contratistas

Artículo 16.- Las personas interesadas en inscribirse en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, deberán solicitarlo por escrito, acompañando, según su naturaleza jurídica y características, la siguiente información y documentos:

- I. Datos generales de la interesada;
- II. Capacidad legal de la solicitante;
- III. Experiencia y especialidad;
- IV. Capacidad y recursos técnicos, económicos y financieros;
- V. Relación de maquinaria y equipo propio o de otras empresas filiales;
- VI. Última declaración del Impuesto sobre la Renta,
- VII. Testimonio de la Escritura Constitutiva y reformas;
- VIII. Inscripción en el Registro Federal de Contribuyentes y, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables, en la Cámara que le corresponda;
- IX. Cédula Profesional del responsable técnico, para el caso de prestación de servicios;
- X. Registro en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores, y
- XI. Los demás documentos e información que la Secretaría o el propio interesado considere pertinentes.

Artículo 17.- Quienes conforme a la Ley estén obligados a inscribirse en el Padrón a que se refiere el artículo anterior, adquirirán el carácter de contratistas al quedar inscritos en el mismo, quienes contraten con las dependencias en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas.

Artículo 20.- Transcurrido el plazo que establece la Ley sin que la Secretaría haya resuelto sobre la solicitud de inscripción en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas el interesado podrá participar en concurso y contratar en su especialidad.

Al efecto, el contratista interesado deberá presentar ante la dependencia o entidad contratante:

- I. Declaración por escrito señalando que se encuentra en el supuesto a que se refiere el artículo 22 de la Ley, indicando la especialidad que manifestó al solicitar su registro. De este escrito se le asignará copia a la Secretaría;
- II. Copia del escrito a que se refiere la fracción anterior, con sello o acuse de recibo de la Secretaría, y
- III. Copia de la solicitud de inscripción, con sello de acuse de recibo de la Secretaría.

Artículo 21.- Los contratistas comunicarán por escrito a la Secretaría, las modificaciones relativas a su capacidad técnica y económica y a su especialidad, cuando a su juicio considere que ello implica un cambio en la clasificación. La Secretaría resolverá lo conducente en un plazo que no excederá de veinte días hábiles contados a partir de la fecha en que se presente la comunicación.

Artículo 22.- En el procedimiento para negar la inscripción o para suspender o cancelar el registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, la Secretaría observará las siguientes reglas;

I. Se comunicarán por escrito al contratista los hechos que ameriten la negativa de inscripción, suspensión o cancelación del registro según sea el caso, para que dentro del término que a tal efecto se le señale y que no podrá ser menor de diez días hábiles, exponga lo que a su derecho convenga y aporte las pruebas que estime pertinentes;

II. Transcurrido el término a que se refiere la fracción anterior, la Secretaría resolverá considerando los argumentos y pruebas que hubieren hecho valer, y

III. La Secretaría fundará y motivará debidamente la resolución que proceda y la comunicará por escrito al afectado.

Cuando desaparezcan las causas que originaron la negativa de inscripción, el interesado podrá iniciar nuevamente los trámites de solicitud de inscripción.

Artículo 23.- Las personas físicas o morales que participen en la contratación de obras públicas, lo harán siempre y cuando posean plena capacidad para celebrar los contratos respectivos de conformidad con las disposiciones legales que regulan su objeto social o constitución; se encuentren inscritas en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, pudiendo en los casos del artículo 5º de este ordenamiento estar inscritos solamente en el de Proveedores del Gobierno Federal; hayan cubierto la cuota anual que al efecto establezca la Ley Federal de Derechos y satisfagan los demás requisitos que disponen la Ley y este Reglamento.

En ningún caso podrán presentar propuesta ni celebrar contrato alguno de obra pública o de servicios relacionados con las mismas, por sí o por interpósita persona, quienes se encuentren en cualesquiera de los supuestos del artículo 37 de la Ley, y entidades y estén exentos de inscripción en el Padrón conforme a la Ley, serán considerados para efectos de la propia Ley y este Reglamento como contratistas, en consecuencia las dependencias y entidades no podrán exigir ni a los contratistas obligados ni a los exentos, el que éstos se encuentren inscritos en otro registro distinto para concursar o contratar.

Las dependencias y entidades deberán solicitar a la Secretaría la suspensión o cancelación del registro de los contratistas, cuando tengan conocimiento que éstos se encuentran dentro de alguno de los supuestos de suspensión o cancelación que establece al Ley, fundando y motivando dicha solicitud.

Artículo 18.- en el mes de agosto de cada año, la Secretaría publicará en el Diario oficial de la Federación, la relación de personas físicas o morales registradas en el

Padrón de Contratistas de Obras Públicas e informará bimestralmente a las dependencias y entidades de las inscripciones, suspensiones y cancelaciones que se lleven a cabo con posteridad a la publicación mencionada.

Artículo 19.- Los contratistas que deseen participar en concursos de su especialidad y cuya solicitud de inscripción al Padrón hubiere sido presentada dentro del plazo de veinte días que establece el artículo 22 de la Ley, podrán hacerlo, presentando ante la dependencia o entidad contratante:

- I. Declaración por escrito señalando que su registro se encuentra en trámite, la fecha de presentación de la solicitud y la especialidad que manifestó, y
- II. Copia de la solicitud de inscripción, con sello o acuse de recibo de la Secretaría.

Para la firma del contrato el adjudicatario deberá cuando proceda, en términos de la Ley, tener vigente su registro.

## CAPITULO IV

### De la Contratación y Ejecución de las Obras

Artículo 24.- Para asegurar la seriedad de las proposiciones en los concursos que celebren las dependencias, el proponente deberá entregar:

I. Cheque cruzado expedido por él mismo con cargo a cualquier institución de crédito, o

II. Fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada.

La garantía por la que el proponente opte, será a favor de la Tesorería que le corresponda en los términos del artículo 35 de la Ley. La convocante conservará en custodia la garantía hasta la fecha en que se dé a conocer el fallo, en que serán devueltas a los concursantes, excepto aquella que corresponda a quien se le haya adjudicado el contrato, la que se retendrá hasta el momento en que el contratista constituya la garantía de cumplimiento del contrato correspondiente.

El monto de la garantía será del cinco por ciento del importe de la proposición.

Artículo 25.- Los contratistas garantizarán a las dependencias el o los importes que por concepto de anticipos les otorguen de conformidad con lo pactado en el contrato respectivo, y se ajustarán a lo siguiente:

I. La garantía será por la totalidad del monto concedido y se constituirá mediante fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo dispuesto en el artículo 35 de la Ley, que será presentada previamente a la entrega del anticipo, dentro de los quince días hábiles, contados a partir de que el contratista reciba copia del contrato o del acta de fallo de adjudicación y para los ejercicios subsecuentes de la fecha de notificación señalada en la siguiente fracción;

II. Para el trámite de la garantía de la primera exhibición, la convocante proporcionará el contratista copia del contrato suscrito por éste o copia del acta de fallo de adjudicación; para los ejercicios subsecuentes, se notificará por escrito, el monto del anticipo concedido para la compra y producción de materiales, equipos de instalación permanente y demás insumos, conforme a la inversión autorizada, y

III. La garantía subsistirá hasta la total amortización del anticipo correspondiente, en cuyo caso, la contratante, dando conocimiento de la Tesorería que le corresponda en los términos de Ley, lo notificará por escrito a la institución afianzadora para su cancelación.

Artículo 26.- La garantía que se otorgue a la dependencia para el cumplimiento del contrato se ajustará a los siguiente:

I. Se constituirá fianza por el diez por ciento del importe de la obra contratada, mediante póliza de institución autorizada expedida a favor de la Tesorería que corresponda, conforme a lo previsto en el artículo 35 de la Ley; cuando ésta se realice en más de un ejercicio presupuestal, la fianza se substituirá por otra equivalente al diez por ciento del importe de los trabajos aun no ejecutados, incluyendo en dicho importe los montos relativos a los ajustes de costos y convenios, si los hubiere;

II. La fianza deberá ser presentada dentro de los quince días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha en que el contratista hubiere recibido copia del fallo de adjudicación o del contrato suscrito por éste; para ejercicios subsecuentes, el mismo plazo contará a partir de la fecha en que la inversión autorizada se notifique por escrito al contratista. Si transcurrido el plazo respectivo no se hubiera otorgado la fianza, la dependencia podrá determinar la rescisión administrativa del contrato;

III. Para los efectos del artículo 48 de la Ley, el contratista garantizará los trabajos dentro de los quince días hábiles siguientes a la recepción formal de los mismos, substituyendo la fianza vigente por otra equivalente al diez por ciento del monto total ejercido para responder de los defectos que resulten de la realización de los mismos, de vicios ocultos o de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido en su ejecución. La vigencia de esta garantía será de un año contando a partir de la fecha de terminación de los trabajos, la que se hará constar en el acta de recepción formal de los mismos, al término del cual, de no haber inconformidad de la dependencia, la institución afianzadora procederá a su cancelación automáticamente. En caso de presentarse vicios ocultos, la dependencia deberá comunicarlo de inmediato y por escrito a la contratista y a la afianzadora, y

IV. Cuando las obras o los servicios relacionados con las mismas, en los términos previstos en el contrato relativo, consten de partes que puedan considerarse terminadas y cada una de ellas completa o utilizable a juicio de la dependencia y se haya pactado su recepción en el propio contrato, la fianza se sujetará en lo conducente, a lo dispuesto en la fracción anterior y deberá otorgarse para cada una de las partes de los trabajos recibidos.

Artículo 27.- El otorgamiento de los anticipos se deberá pactar en los contratos de obra y en los servicios relacionados con las misma, conforme a las siguientes bases:

I. Los importes de los anticipos concedidos, deberán ser puestos a disposición del contratista con antelación a la fecha que para inicio de los trabajos se señale en la convocatoria y en las bases de la licitación, misma que se estipulará en el contrato respectivo; el atraso en la entrega del anticipo, será motivo para diferir sin modificar, en igual plazo, el programa de ejecución pactado y formalizar mediante convenio la nueva fecha de iniciación de los trabajos. Cuando el contratista no entregue la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en la fracción I del artículo 25 de este Reglamento, no procederá el diferimiento y por lo tanto deberá iniciar la obra en la fecha establecida.

Los contratistas, en su proposición, deberán considerar para el análisis de financiamiento de los trabajos, el importe de los anticipos;

II. Para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y, en su caso, para los gastos de traslado de la maquinaria y equipo de construcción e inicie los trabajos la contratante deberá otorgar hasta un diez por ciento de la asignación presupuestal aprobada en el primer ejercicio para el contrato.

Cuando los trabajos se inicien en el último trimestre del primer ejercicio y el anticipo resulte insuficiente, la dependencia o entidad podrá por única vez y bajo su responsabilidad, complementar en el segundo ejercicio los gastos para el inicio de los trabajos, hasta por el diez por ciento del importe de la asignación aprobada para dicho ejercicio, en este caso el concursante deberá anexar a su proposición el importe desglosado por los conceptos a que se refiere esta fracción;

III. Para la compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos se deberá otorgar, además del anticipo para inicio de los trabajos, hasta un veinte por ciento de la asignación aprobada al contrato en el ejercicio de que se trate; cuando las condiciones de la obra lo requieran, el porcentaje podrá ser mayor, en cuyo caso será necesaria la autorización escrita del titular de la dependencia o entidad o de la persona en quien éste haya delegado por escrito tal facultad.

Los pagos podrán efectuarse en una o varias exhibiciones, de acuerdo con lo pactado en el contrato;

IV: En las convocatorias para la adjudicación de los contratos de obras públicas y en la invitación para presentarse deberán indicar los porcentajes que se otorgarán por concepto de anticipos;

V No se otorgarán anticipos para el o los convenios que se celebren en los términos del artículo 41 de la Ley, ni para los importes resultantes de los ajustes de costos del contrato o convenios, que se generen durante el ejercicio presupuestal de que se trate;

VI. La amortización deberá efectuarse proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final.

El porcentaje inicial de amortización será el resultante de dividir la o las cantidades recibidas por concepto de anticipos entre el importe de la obra; para la amortización de exhibiciones subsecuentes, deberá adicionarse al porcentaje anterior el que resulte de dividir el monto de la o las cantidades recibidas entre el importe de la obra aun no ejecutada, en la fecha en que las misma sean entregadas al contratista;

VII. En el supuesto señalado en la fracción III y para los efectos de la aplicación del artículo 46 de la Ley, el importe del o los ajustes resultantes deberá efectuarse en un porcentaje igual o al de los anticipos concedidos, y

VIII. Para la amortización de los anticipos en los casos de rescisión de contrato, el saldo por amortizar se reintegrará a la dependencia o entidad en un plazo no mayor de

quince día hábiles contados a partir de la fecha en que le sea comunicada la rescisión al contratista, para lo cual se le reconocerán los materiales que tenga en obra o en proceso de adquisición debidamente comprobado mediante la exhibición correspondiente, conforme a los datos básicos de precios del concurso, considerando los ajustes de costos autorizados a la fecha de rescisión, siempre y cuando sean de la calidad requerida, puedan utilizarse en la obra y el contratista se comprometa por escrito a entregarlos en el sitio de los trabajos.

En los contratos respectivos se deberá pactar que en caso de que el contratista no reintegre el saldo por amortizar, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los gastos financieros se calcularán sobre el saldo no amortizado y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se ponga la cantidad a disposición de la contratante.

Artículo 28.- Para los efectos de las fracciones III y VII del artículo 31 de la Ley, las dependencias y entidades exigirán exclusivamente a los interesados que cumplan con los requisitos siguientes:

I. Capital contable mínimo requerido con base en los últimos estados financieros auditados o en su última declaración fiscal;

II. Registro en el Padrón de Contratistas de Obras Publicas que contenga la o las especialidades para ejecutar la obra específica de que se trate o cuando sea el caso, la documentación a que se refieren los artículos 19 y 20 de este ordenamiento. La exigencia de especialidades genéricas, sólo procederá para la realización de trabajos que requieran de la aplicación de todas las claves en ellas contenidas;

III. Testimonio de Acta Constitutiva y modificaciones en su caso, según su naturaleza jurídica;

IV: De acuerdo con las disposiciones legales aplicables, registro actualizado en la Cámara que le corresponda;

V: Relación de los contratos de obras en vigor que tengan celebrados tanto con la Administración Pública, así como con los particulares, señalando el importe total contratado y el importe por ejercer desglosado por anualidades;

VI. Capacidad Técnica, y

VII. Declaración escrita y bajo protesta de decir verdad de no encontrarse en los supuestos del artículo 37 de la Ley.

Tratándose de obras financiadas con créditos externos otorgados al Gobierno Federal o con su aval, las bases, lineamientos y requisitos para la inscripción serán establecidos en cada caso por la Secretaría, atendiendo a las condiciones, circunstancias, montos y complejidad de los trabajos.

Habiéndose satisfecho los requisitos señalados y, según el caso, pagado a la dependencia o entidad el costo de la documentación e información necesaria para preparar su proposición, el interesado quedará inscrito y tendrá derecho a presentarla.

Artículo 29.- Para los efectos del tercer párrafo del artículo 57 de la Ley, los plazos para la inscripción, preparación de proposiciones y acto de apertura de ofertas, serán fijados por la convocante de acuerdo al monto, características, especialidad, condiciones y complejidad de los trabajos.

Se deberá convocar por escrito a cuando menos tres personas y comprobar que éstas cuentan con la especialidad requerida para el concurso, de conformidad con el Padrón de Contratistas de Obras Públicas. Los interesados que acepten participar quedarán obligados a presentar propuesta, la cual deberá ser admitida por la convocante y deberán ser apercibidos de que el incumplimiento de esta obligación será motivo para que la dependencia o entidad solicite a la Secretaría la aplicación del artículo 24 de la Ley.

Para llevar a cabo la adjudicación se deberá contar con un mínimo de tres propuestas, en caso de no contar con éstas, se declarará desierto el concurso y se convocará nuevamente.

La adjudicación del contrato, invariablemente deberá ser a favor de la persona cuya proposición solvente resulte la económicamente más baja en los términos del artículo 34 del presente ordenamiento.

Artículo 30.- La información y documentación mínima que las dependencias y entidades proporcionarán a los interesados para preparar su proposición será:

- I. Origen de los fondos para realizar los trabajos y el importe estimado para el primer ejercicio, en el caso de obras que rebasen un ejercicio puede ser presupuestal;
- II. Manifestación escrita de conocer el sitio de los trabajos;
- II. Catálogo de conceptos, unidades de medición, cantidades de trabajo, precios unitarios propuestos e importes parciales y el total de la proposición;
- III. Datos básicos de costos de materiales puestos en el sitio de los trabajos, de la mano de obra y del uso de la maquinaria de construcción;
- V. Análisis de precios unitarios de los conceptos solicitados, estructurados con costos directos, costos indirectos, costos de financiamiento de los trabajos y cargo por utilidad. El procedimiento de análisis de los precios unitarios, podrá ser por asignación de recursos calendarizados o por el rendimiento por hora o turno.

Los costos directos incluirán los cargos por concepto de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción.

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo, dichos costos se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales, de la obra y seguros y fianzas.

El costo de financiamiento de los trabajos, estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos; para la determinación de este costo deberán considerarse los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará, debiendo adjuntarse el análisis correspondiente.

El cargo por utilidad, será fijado por el contratista mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento;

VI. Programas de ejecución de los trabajos, utilización de la maquinaria y equipo de construcción, adquisición de materiales y equipos de instalación permanente, así como utilización del personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos, en la forma y términos solicitados, y

VII. Relación de maquinaria y equipo de construcción indicando si es de su propiedad, y su ubicación física.

Tratándose de propuestas que presenten concursantes extranjeros, éstos deberán acreditar que la integración de las mismas partió de iguales condiciones en cuanto a precio, costo, financiamiento, oportunidad y demás que resulten pertinentes, de las que hubieren servido a los nacionales para integrar las suyas.

Artículo 32.- La dependencia o entidad invitará al acto de apertura de proposiciones a la Cámara que corresponda y a las dependencias que conforme a sus atribuciones deban asistir, así como otros servidores públicos o representantes del sector privado que considere conveniente, con una anticipación no menor de cinco días hábiles a la fecha del acto.

Artículo 33.- El acto de presentación y apertura de proposiciones será presidido por el servidor público que designe la convocante, quien será la única autoridad facultada para aceptar o desechar cualquier proposición de las que se hubieren presentado, en los términos de la Ley y este Reglamento, y se llevará a cabo en la forma siguiente:

I. Se iniciará en la fecha, lugar y hora señalados. Los concursantes al ser nombrados entregarán su proposición y demás documentación requerida en sobre cerrado en forma inviolable;

II. Se procederá a la apertura de los sobres y no se dará lectura a la postura económica de aquellas proposiciones que no contengan todos los documentos o hayan omitido algún requisito, las que serán desechadas;

III. El servidor público que presida el acto leerá en voz alta, cuando menos, el importe total de cada una de las proposiciones admitidas;

IV. Los participantes en el acto rubricarán todos los documentos de las proposiciones en que se consignen los precios y el importe total de los trabajos motivo del concurso;

V. Se levantará el acta correspondiente en la que se hará constar las proposiciones recibidas, sus importes, así como las que hubieren sido rechazadas y las causas que motivaron el rechazo, el acta será firmada por todos los participantes y se entregará a cada uno copia de la misma. Se informará a los presentes: la fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo; esta fecha deberá quedar comprendida dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles contados a partir de la fecha de apertura de proposiciones. La omisión de firma por parte de los concursantes no invalidará el contenido y efectos del acta, y

VII. Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueren desechadas se declarará desierto el concurso, situación que quedará asentada en el acta.

Artículo 34.- La dependencia o entidad convocante para determinar la solvencia de las proposiciones y efectuar el análisis comparativo y dictamen a que se refiere el artículo 36 de la Ley, deberá considerar:

A. En los aspectos preparatorios para el análisis comparativo de las proposiciones:

I. Constatar que las proposiciones recibidas en el acto de apertura, incluyan la información, documentos y requisitos solicitados en las bases de la licitación, la falta de alguno de ellos o que algún rubro en lo individual esté incompleto, será motivo para desechar la propuesta;

II Comprobar que el contratista cuente, en su registro en el Padrón de Contratistas de Obras Públicas, con la especialidad para la obra específica de que se trate; que esté al corriente en el pago de los derechos correspondientes y que cumpla con los demás aspectos de carácter legal que se hayan establecido en las bases de la licitación;

III. Verificar, en el aspecto técnico que el programa de ejecución sea factible de realizar con los recursos considerados por el contratista en el plazo solicitado y, que las características, especificaciones y calidad en los materiales que deban suministrar, considerados en el listado correspondiente sean de las requeridas por la dependencia o entidad, y

IV. revisar, en el aspecto económico, que se hayan considerado para el análisis, cálculo e integración de los precios unitarios, los salarios y precios vigentes de los materiales y demás insumos en la zona o región de que se trate; que el cargo por maquinaria y equipo de construcción, se haya determinado con base en el precio y rendimiento de éstos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto del trabajo correspondiente; que el monto del costo indirecto incluya los cargos por instalaciones, servicios, sueldos y prestaciones del personal técnico y administrativo y demás cargos de naturaleza análoga y; que en el costo por financiamiento se haya considerado la repercusión de los anticipos.

Las proposiciones que satisfagan todos los aspectos señalados en las fracciones anteriores, se calificarán como solventes y, por tanto, sólo éstas serán consideradas para el análisis comparativo, debiéndose desechar las restantes.

B. En los aspectos preparatorios para la emisión del fallo;

I. Elaborar un dictamen, con base en el resultado del análisis comparativo, que servirá como fundamento para que el titular o el servidor público en quien se haya delegado esta facultad, emita el fallo correspondiente, y

II. Señalar en el dictamen mencionado, los criterios utilizados para la evaluación de las proposiciones; los lugares correspondientes a los participantes cuyas propuestas sean solventes, indicando el monto de cada una de ellas y las proposiciones desechadas con las causas que originaron su exclusión.

El contrato respectivo deberá asignarse a la persona que de entre los proponentes haya presentado la postura solvente más baja. En caso de que todas las proposiciones fueran desechadas se declarará desierto el concurso.

Artículo 35.- La dependencia o entidad dará a conocer el fallo del concurso de que se trate, en el lugar, fecha y hora señalados para tal efecto, declarando cuál concursante fue seleccionado para ejecutar los trabajos objeto del concurso y le adjudicará el contrato correspondiente, acto al que serán invitadas todas las persona que hayan participado en la presentación y apertura de proposiciones. Para constancia de fallo, se levantará acta, la cual firmarán los asistentes, a quienes se les entregará copia de la misma, conteniendo además de la declaración anterior, los datos de identificación del concurso y de los trabajos objeto del mismo; lugar, fecha y hora en que se firmará el contrato respectivo en los términos de la Ley, y la fecha de iniciación de los trabajos. La omisión de firma por parte de los concursantes no invalidará el contenido y efectos del acta.

En el supuesto de que el postor a quien se haya adjudicado el contrato no se encuentre presente, se le notificará por escrito anexando copia del acta de fallo.

Artículo 36.- El concursante a quien se adjudique el contrato deberá entregar según el caso.

I. Los análisis de precios que complementen la totalidad de los conceptos del catálogo proporcionando, en un plazo no mayor de diez días hábiles contados a partir de la fecha del fallo, y

II. El programa de ejecución de los trabajos, detallado por concepto, consignando por periodos las cantidades por ejecutar e importes correspondientes; una vez considerado, según el caso, el programa de suministros que la dependencia o entidad haya entregado a la contratista referente a materiales, maquinaria, equipos, aparatos, instrumentos y accesorios de instalación permanente.

Los programas anteriormente señalados, deberán convenirse con la dependencia o entidad y se entregarán a la firma del contrato o dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la fecha del fallo de adjudicación.

Artículo 37.- Cuando por circunstancias imprevisibles la dependencia se encuentre imposibilitada para dictar el fallo en la fecha prevista en el acto de presentación de proposiciones, podrá diferir por una sola vez su celebración, debiendo comunicar previamente por escrito a los interesados e invitados la nueva fecha que hubiere fijado, la que en todo caso quedará comprendida dentro de los veinte días hábiles siguientes contados a partir de la fecha fijada en primer término.

Artículo 38.- Si la dependencia o entidad no firmare el contrato respectivo dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la adjudicación, el contratista favorecido sin incurrir en responsabilidad podrá determinar no ejecutar la obra.

En este supuesto, la dependencia o entidad deberá regresarle la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición, e indemnizarle de los gastos no recuperables en que hubiere incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta.

Artículo 39.- Cuando el contratista a quien se hubiere adjudicado el contrato no firmare éste o si habiéndolo firmado no constituye la garantía de seriedad de su proposición.

I. La autorización de la inversión para cubrir el compromiso derivado del contrato y la partida presupuestal que se afectará, así como la fecha de iniciación y terminación de los trabajos;

II. Porcentajes, número y fechas de las exhibiciones y amortización de los anticipos para inicio de los trabajos y para compra o producción de los materiales;

III. Forma y términos de garantizar la correcta inversión de los anticipos, el cumplimiento del contrato y en su caso, convenios;

IV. Plazos, forma y lugar de pago de las estimaciones de trabajos ejecutados, así como de los ajustes de costos;

V. Montos de las penas convencionales que se aplicarán por día de atraso imputable al contratista, en la entrega de partes o elementos estructurales o de instalaciones, definidas e identificables de la obra para el uso de terceros o para iniciar los trabajos en que intervengan otros contratistas en la misma área de trabajo o por incumplimiento en la fecha pactada en el contrato para la terminación de la obra.

Los días de atraso se determinarán a partir de las fechas de terminación fijadas en el programa de ejecución a que se refiere el artículo 36 fracción II de este Reglamento, con los ajustes acordados por las partes

Las penas señaladas son independientes de las que se convengan para asegurar el interés general, respecto de las obligaciones específicas de cada contrato y será sin perjuicio de la facultad que tienen las dependencias y entidades para exigir el cumplimiento del contrato o rescindirlo, y

VI. Procedimiento de ajuste de costos que deberá ser propuesto desde las bases del concurso por la dependencia o entidad, de entre alguno de los señalados en el artículo 50 de este Reglamento, el cual deberá permanecer vigente durante el ejercicio del contrato.

Artículo 41.- En ningún caso los derechos y obligaciones derivados de los contratos para realización de las obras públicas, podrán ser cedidos en todo o en partes a otras personas físicas o morales distintas de aquella a la que se le hubiere adjudicado el contrato, con excepción de los derechos de cobro sobre las estimaciones por trabajos ejecutados que cuenten con la aprobación previa y por escrito de la contratante.

Tampoco podrán ser objeto de subcontratación las obras, salvo en los supuestos y con arreglo a los requisitos previstos en el último párrafo del artículo 38 de la Ley.

Artículo 42.- Para los efectos del artículo 39 de la Ley, se entenderá por:

I. Precio unitario, el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto de trabajo terminado; ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad, y

II. Precio alzado, el importe de la remuneración o pago total fijo que deba cubrirse al contratista por la obra totalmente terminada y ejecutada en el plazo establecido conforme al proyecto, especificaciones y normas de calidad requeridas y cuando sea el caso, probada y operando sus instalaciones.

Los contratos que se celebren bajo esta modalidad, no serán susceptibles de modificarse en monto o plazo ni estarán sujetos a ajustes de costos.

Artículo 43.- La dependencia o entidad proveerá lo necesario para que se cubran al contratista:

I. El o los anticipos dentro de un plazo no mayor de quince días hábiles contados a partir de la fecha en que hubiere entregado en forma satisfactoria la o las fianzas correspondientes;

II. Las estimaciones por trabajos ejecutados dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles, contados a partir de la fecha en que se hubieren aceptado y firmado las estimaciones por las partes, fecha que se hará constar en la bitácora y en las propias estimaciones, y

III. El ajuste de costos que corresponda a los trabajos ejecutados conforme a las estimaciones correspondientes, dentro de un plazo no mayor de treinta días hábiles, contados a partir de que la dependencia o entidad emita el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción respectivo.

Para efectos del pago oportuno las dependencias radicarán los documentos de pago en la Tesorería de la Federación con siete días hábiles de antelación al vencimiento del plazo y con cuatro días hábiles respecto de las que se radiquen en lo foráneo.

Los servidores públicos de las áreas técnicas y administrativas que prevean autoricen o efectúen los pagos en las dependencias y entidades, serán responsables en su ámbito de competencia del estricto cumplimiento de este artículo, y deberán establecer y observar los procedimientos, forma y términos previstos para los trámites correspondientes.

Artículo 44.- En el caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos, la dependencia o entidad, a solicitud del contratista, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos financieros se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan las cantidades a disposición del contratista.

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido el contratista, éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de crédito fiscal. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición del organismo ejecutor. Lo previsto en este párrafo se deberá pactar en los contratos respectivos.

Artículo 45.- Las estimaciones se deberán formular con una periodicidad no mayor de un mes en la fecha de corte que fije la dependencia o entidad. Para tal efecto:

I. El contratista deberá entregar a la residencia de supervisión, la estimación acompañada de la documentación de soporte correspondiente dentro de los cuatro días hábiles siguientes a la fecha de corte; la residencia de supervisión dentro de los ocho días hábiles siguientes deberá revisar, y en su caso, autorizar la estimación;

II. En el supuesto de que surjan diferencias técnicas o numéricas, las partes tendrán dos días hábiles contados a partir del vencimiento del plazo señalado para la revisión, para conciliar dichas diferencias, y en su caso, autorizar la estimación correspondiente.

De no ser posible conciliar todas las diferencias, las pendientes deberán resolverse e incorporarse en la siguiente estimación.

Artículo 46.- Las dependencias y entidades establecerán anticipadamente a la iniciación de las obras, la residencia de supervisión, la que será responsable directa de la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos.

Artículo 47.- La residencia de supervisión representará directamente a la dependencia o entidad ante el o los contratistas y terceros en asuntos relacionados con la ejecución de los trabajos o derivados de ellos, en el lugar donde se ejecutan las obras las obras.

Para los efectos del párrafo anterior, la dependencia o entidad designará al residente de supervisión que tendrá a su cargo cuando menos:

- I. Llevar la bitácora de la o las obras;
- II. Verificar que los trabajos se realicen conforme a lo pactado en los contratos correspondientes, o en el Acuerdo a que se refiere el artículo 51 de la Ley, así como a las órdenes de la dependencia o entidad a través de la residencia de supervisión;
- III. Revisar las estimaciones de trabajos ejecutados y conjuntamente con la superintendencia o entidad a través de la residencia de supervisión;
- IV. Mantener los planos debidamente actualizados;
- V. Constatar la terminación de los trabajos, y
- VI. Rendir informes periódicos y final del cumplimiento del contratista en los aspectos legales, técnicos, económicos, financieros y administrativos.

Artículo 48.- El contratista será el único responsable de la ejecución de los trabajos y deberá sujetarse a todos los reglamentos y ordenamientos de las autoridades competentes en materia de construcción, seguridad y uso de la vía pública, así como a las disposiciones establecidas al efecto por la dependencia o entidad contratante. Las responsabilidades y los daños y perjuicios que resultaren por su inobservancia, serán a cargo del contratista.

Artículo 49.- La dependencia o entidad, si esta última es de aquellas que se encuentren bajo el supuesto señalado en el penúltimo párrafo del artículo 47 de la Ley, dentro de los plazos establecidos en el mismo artículo, constatará la terminación de los trabajos realizados por contrato o por administración directa y deberá levantar acta de recepción en la que conste este hecho, que contendrá como mínimo:

- I. Nombre de los asistentes y el carácter con que intervengan en el acto;
- II. Nombre del técnico responsable por parte de la dependencia o entidad y en su caso, el del contratista.
- III. Breve descripción de las obras o servicios que se reciben;
- IV. Fecha real de terminación de los trabajos,
- V. Relación de las estimaciones o de gastos aprobados, monto ejercido, créditos a favor o en contra y saldos, y
- VI. En caso de trabajos por contratos, las garantías que continuarán vigentes y la fecha de su cancelación.

Con una anticipación no menor de diez días hábiles, a la fecha en que se levante el acta de recepción lo comunicarán a la Contraloría, a fin de que si lo estima conveniente, nombre representantes que asistan al acto.

La recepción de las obras corresponde a la dependencia o entidad contratante y se hará bajo su exclusiva responsabilidad.

En la fecha señalada, se levantará el acta con o sin la comparecencia de los representantes a que se refiere este artículo.

Artículo 50.- En el supuesto que establece el artículo 46 de la Ley, la revisión de los costos se hará según el caso, mediante cualesquiera de los siguientes procedimientos:

- I. Revisar cada uno de los precios de cada contrato para obtener el ajuste;
- II. Revisar un grupo de precios, que multiplicado por sus correspondientes cantidades de trabajo por ejecutar, representen cuando menos el 80% del importe total faltante del contrato.

En los procedimientos anteriores, la revisión será promovida por la dependencia o entidad o a solicitud escrita del contratista, la que se deberá acompañar de la documentación comprobatoria necesaria dentro de un plazo que no excederá de veinte días hábiles siguientes a la fecha de publicación de los relativos de precios aplicables al ajuste de costos que solicite; la dependencia o entidad dentro de los veinte días hábiles siguientes, con base en la documentación aportada por el contratista, resolverá la procedencia de la petición, y

- III. En el caso de las obras en las que se tenga establecida la proporción en que intervienen los insumos en el total del costo directo de las obras, el ajuste respectivo podrá determinarse mediante la actualización de los costos de los insumos que intervienen en dichas proporciones, oyendo a la Cámara Nacional de la Industria que corresponda.

En este supuesto, las dependencias y entidades podrán optar por el procedimiento anterior cuando así convenga, para lo cual, deberán agrupar aquellas obras o contratos que por sus características contengan conceptos de trabajo similares y consecuentemente sea aplicable al procedimiento mencionado. Los ajustes se determinarán para cada grupo de obras o contratos y se aplicarán exclusivamente para los que se hubieren determinado, y no se requerirá que el contratista presente la documentación justificatoria.

Artículo 51.- La aplicación de los procedimientos a que se refiere el artículo anterior, deberá pactarse en el contrato correspondiente y se sujetará a lo siguiente:

- I. Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos, respecto de la obra faltante de ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa que se hubiese convenido.

Cuando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra pendiente de ejecutar conforme al programa que se encuentre en vigor;

II. Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos o índices que determine la Secretaría.

Cuando los relativos que requiera el contratista o la contratante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría, las dependencias y entidades procederán a calcularlos conforme a los precios que investiguen, utilizando los lineamientos y metodología que expida la Secretaría;

III. Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará a los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato, el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta a que se refiere la fracción V del artículo 31 de este Reglamento;

IV. La formalización del ajuste de costos deberá efectuarse mediante el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente, en consecuencia no se requiere de convenio alguno, y

V Los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría.

Artículo 52.- Para los efectos de los artículos 42 y 43 de la Ley, las dependencias y entidades podrán suspender o rescindir los contratos de obras o de servicios ajustándose a lo siguiente:

I. Cuando se determine la suspensión de la obra o rescisión del contrato, por causa no imputable al contratista, la dependencia o entidad pagará, a solicitud del contratista, los trabajos ejecutados, así como los gastos no recuperables. El contratista dentro de los veinte días hábiles siguientes, contados a partir de la fecha de la notificación escrita de la contratante sobre la suspensión o rescisión, deberá presentar estudio que justifique su solicitud; dentro de igual plazo la dependencia o entidad deberá resolver sobre la procedencia de la petición, para lo cual se deberá celebrar convenio entre las partes, y

II. En caso de rescisión del contrato por causas imputables al contratista, la dependencia o entidad procederá a hacer efectivas las garantías y se abstendrá de cubrir los importes resultantes de trabajos ejecutados aun no liquidados, hasta que se otorgue el finiquito correspondiente, lo que deberá efectuarse dentro de los treinta días hábiles siguientes a la fecha de notificación de la rescisión. En dicho finiquito deberá preverse el sobre costo de los trabajos aun no ejecutados, así como lo relativo a la recuperación de los materiales y equipos que, en su caso, le hayan sido entregados.

Lo anterior es sin perjuicio de las responsabilidades que pudieran existir.

La dependencia o entidad procederá a la rescisión del contrato cuando el contratista no inicie los trabajos en la fecha pactada, suspenda injustificadamente los trabajos o incumpla con el programa de ejecución por falta de materiales, trabajadores o equipo de construcción y no repare o reponga alguna parte de la obra rechazada que no cumpla con las especificaciones de construcción o normas de calidad, así como cualquier otra causa que implique contravención a los términos del contrato.

No implicará retraso en el programa de ejecución de la obra y por tanto no se considerará como incumplimiento del contrato falta de pago de estimaciones y del ajuste de costos dentro de los plazos establecidos en el artículo 43 de este Reglamento, de información referente a planos, especificaciones o normas de calidad, de entrega física de las áreas de trabajo y de entrega oportuna de materiales y equipos que deba suministrar la contratante, así como cuando la dependencia o entidad hubiere ordenado por escrito la suspensión de los trabajos.

Las propias dependencias y las entidades cuyos presupuestos se encuentren incluidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación o del Departamento del Distrito Federal o reciban transferencias con cargo a dichos presupuestos, darán cuenta a la Secretaría y a la Contraloría dentro de los diez días hábiles siguientes a la suspensión o rescisión sobre las causas que la motivaron.

En los contratos se deberá estipular que las partes convienen que cuando la dependencia o entidad determine justificadamente la rescisión administrativa del contrato, la decisión correspondiente se comunicará por escrito al contratista, exponiendo las razones que al efecto se tuvieren para que éste, dentro del término de veinte días hábiles contados a partir de la fecha en que reciba la notificación de rescisión, manifieste lo que a su derecho convenga, en cuyo caso la dependencia o entidad resolverá lo procedente, dentro del plazo de veinte días hábiles siguientes a la fecha en que hubiere recibido el escrito de contestación del contratista.

Lo previsto en este artículo es sin perjuicio de que los contratistas se inconformen por escrito ante la autoridad correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes al del acto motivo de dicha inconformidad las pruebas documentales necesarias.

Artículo 53.- En todos los casos de rescisión de contrato o de suspensión definitiva de los trabajos que se efectúen por administración directa, la dependencia o entidad deberá levantar acta circunstanciada, donde se haga constar el estado que éstos guardan; en dicha acta se asentarán las causas que motivaron la rescisión o suspensión definitiva. En caso de suspensiones temporales no se requerirá levantar acta circunstanciada.

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, el contratista podrá suspender la obra. En este supuesto, si opta por rescindir el contrato lo solicitará a la dependencia o entidad, la cual decidirá dentro de los veinte días hábiles siguientes al de la solicitud; en caso de negativa, será necesario que el contratista obtenga de la autoridad judicial la declaratoria correspondiente.

Artículo 54.- Las dependencias y entidades, por sí o a petición de la Secretaría o de la Contraloría, podrán suspender las obras contratadas o que se realicen por administración directa o rescindir los contratos cuando no se hayan atendido las observaciones que estas dependencias hubieren formulado con motivo del incumplimiento de las disposiciones de la Ley y demás aplicables.

## CAPITULO V

### De las Obras por Administración Directa

Artículo 55.- Las dependencias y entidades podrán realizar obras por administración directa, siempre que posean la capacidad técnica y los elementos necesarios para tal efecto, consistentes en maquinaria y equipo de construcción, personal técnico trabajadores y materiales que se requieran para el desarrollo de los trabajos respectivos y podrán según el caso:

- I. Utilizar la mano de obra local complementaria que se requiera, lo que invariablemente deberá llevarse a cabo por obra determinada;
- II. Alquilar el equipo y maquinaria de construcción complementario;
- III. Utilizar los materiales de la región;
- IV. Contratar instalados, montados, colocados o aplicados los equipos, instrumentos, elementos prefabricados terminados y materiales que se requieran, y
- V. Utilizar los servicios de fletes y acarreos complementarios que se requieran.

En la ejecución de las obras por administración directa, bajo ninguna circunstancia podrán participar terceros como contratistas, sean cuales fueren las condiciones particulares, naturaleza jurídica o modalidades que éstos adopten, incluidos los sindicatos, asociaciones y sociedades civiles y demás organizaciones o instituciones similares; exceptuándose lo señalado en la fracción IV que antecede.

El acuerdo para la ejecución de las obras por administración directa deberá contener como mínimo, la mención de los datos relativos a la autorización de la inversión respectiva; el importe total de la obra y monto a disponer para el ejercicio correspondiente; la descripción general de la obra y las fechas de iniciación y terminación de los trabajos.

Artículo 56.- Los programas de ejecución, de utilización de recursos humanos y de utilización de maquinaria y equipo de construcción de cada una de las obras que se realicen por administración directa, deberán elaborarse conforme a lo siguiente:

- I. El programa de ejecución se desagregará en etapas, conceptos y actividades, señalando fechas de iniciación y terminación de cada una de ellas; las cantidades de obra que se ejecutarán mensualmente, así como sus importes correspondientes y el importe total de la producción mensual;
- II. El programa de utilización de recursos humanos; deberá consignar la especialidad, categoría, número requerido y percepciones totales por día, semana o mes. El programa incluirá al personal técnico, administrativo y obrero, encargado directamente de la ejecución de los trabajos, y

III. El programa de utilización de la maquinaria y equipo de construcción, deberá consignar las características del equipo capacidad, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarizadas por semana o mes. La residencia de supervisión a que se refiere el artículo 47 de este Reglamento, será responsable directamente de la ejecución, supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos y tendrá las mismas obligaciones a que se refiere el artículo mencionado.

Los órganos de control interno de las dependencias y entidades verificarán que se dé estricto cumplimiento a la realización de las acciones señaladas para las obras por administración directa.

Artículo 57.- El presupuesto de cada una de las obras que se realice por administración directa, será el que resulte de aplicar a las cantidades de trabajo del catálogo de conceptos, los costos unitarios analizados y calculados con base en las especificaciones de ejecución, normas de calidad de los materiales y procedimientos de construcción previstos. Dicho presupuesto se integrará además con los siguientes importes:

I. De los equipos, mecanismos y accesorios de instalación permanente, los cuales incluirán los fletes, maniobras, almacenaje y todos aquellos cargos que se requieran para transportarlos al sitio de los trabajos;

II. De las instalaciones de construcción necesarias para la ejecución de los trabajos y en su caso, de su desmantelamiento así como los fletes y acarreos de la maquinaria y equipo de construcción y los seguros correspondientes,

III. De las construcciones e instalaciones provisionales destinadas a servicios administrativos, médicos, recreativos, sanitarios y de capacitación, campamento y comedores que se construyan en el sitio de la obra, así como del mobiliario y equipo necesario para éstas;

IV. De los sueldos, salarios, viáticos o cualquier otra remuneración que reciba el personal técnico, administrativo y de servicios encargados directamente en la ejecución de los trabajos, de conformidad con el programa de utilización de recursos humanos, y

V. De los equipos de transporte aéreo, marítimo o terrestre, con sus respectivos cargos por combustibles y lubricantes, así como de los materiales de consumo en oficinas, calendarizados por mes.

En el presupuesto a que se refiere este artículo no podrán incluirse cargos por imprevistos, erogaciones adicionales o de índole similar.

Se entenderá por costo unitario, el correspondiente a la suma de cargos por concepto de materiales, mano de obra y utilización de maquinaria y equipo de construcción, sea propio o rentado.

## CAPITULO VI

### De los Servicios relacionados con la Obra Pública

Artículo 58.- Los contratos de servicios relacionados con la obra pública a que se refiere el artículo 26 de la Ley, sólo se podrán celebrar cuando en las unidades responsables no se disponga cuantitativa o cualitativamente de los elementos, instalaciones y personal para llevarlos a cabo.

Se consideran servicios relacionados con la obra pública todo el trabajo que tenga por objeto concebir, diseñar, proyectar y calcular los elementos que integran un proyecto de obra pública, así como los relativos a las investigaciones, asesorías y consultorías especializadas, la supervisión de la ejecución de las obras y de los estudios que tengan por objeto rehabilitar, corregir o incrementar la eficiencia de las instalaciones.

Quedan comprendidos como servicios relacionados con las obras públicas:

- I. La planeación, anteproyecto y diseño de ingeniería civil industrial y electromecánica;
- II. La planeación, anteproyecto y diseños arquitectónicos y artísticos;
- III. Los estudios técnicos de agrología y desarrollo pecuario hidrología, mecánica de suelos, topografía, geología, geotécnica, geofísica, geotermia, oceanografía, meteorología, aerofotogrametría ambientales, ecológicos y de ingeniería de tránsito;
- IV. Los estudios económicos y de planeación de preinversión, factibilidad técnico-económica, evaluación, adaptación, tenencia de la tierra, financieros, de desarrollo y restitución de la eficiencia de las instalaciones;
- V. Los trabajos de coordinación, supervisión y control de obra e instalaciones, laboratorio de análisis y control de calidad, laboratorio de mecánica de suelos y de resistencia de materiales y radiografías industriales, preparación de especificaciones de construcción, presupuesto base o la elaboración de cualquier otro documento para la licitación de la adjudicación del contrato de obra correspondiente;
- VI. Los trabajos de organización, informática y sistemas;
- VII. Los dictámenes, peritajes y avalúos, y
- VIII. Todos aquellos de naturaleza análoga.

Los contratistas que hayan realizado, o vayan a realizar por sí o a través de empresas que forman V de este artículo, no podrán participar en el concurso correspondiente. Esta disposición deberá establecerse en la convocatoria o en la invitación que se extienda a las personas seleccionadas y se pactará en el contrato respectivo.

Igual restricción es aplicable para los contratistas que presenten servicios de los señalados en la fracción VII de este artículo, en los casos en que se requiera dirimir diferencias entre el contratista y la contratante.

Esta restricción no será aplicable cuando la licitación comprenda la ejecución de la obra incluido el proyecto.

Artículo 59.- Los contratos de servicios relacionados con la obra pública, además de las estipulaciones que se mencionan en el artículo 40 de este Reglamento, deberán incluir como anexos integrantes del contrato, según la complejidad y características, lo siguiente:

I. Los términos de referencia que deberán precisar entre otros, el objetivo del servicio, descripción y alcance, las especificaciones generales y particulares, así como los servicios y suministros proporcionados por la contratante, producto esperado, forma de presentación y suministros proporcionados por el contratante;

II. Programa de utilización de recursos humanos indispensables para el desarrollo del servicio, anotando especialidad, categoría y número requerido, así como las horas-hombre necesarias para su realización por semana o mes y los totales y sus respectivos importes;

IV. Programa de utilización del equipo científico y en general, del requerido para la ejecución del servicio, anotando características, número de unidades y total de horas efectivas de utilización, calendarizadas por semana o mes;

V. Presupuesto del servicio desagregado en conceptos de trabajo, unidades de medición y forma de pago, precios unitarios, importes parciales y total de la proposición, y

VI. La metodología que se aplicará y las fuentes de información a que recurrirán para determinar los índices o relativos que servirán de base para la revisión de costos de los trabajos aún no ejecutados a que se refiere el artículo 46 de la Ley.

Las dependencias y entidades cuando adjudiquen directamente un contrato de servicios relacionados con la obra pública, deberán elaborar un dictamen en el que manifiesten las causas que motivaron la adjudicación a favor del seleccionado.

## TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Se abroga al Acuerdo que establece las normas que deberán observarse en la ejecución de las obras públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de enero de 1984; se abrogan las "Bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas, aplicables a todos los proyectos y obras que realicen las dependencias a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas", se deroga la sección 3.7 denominada "De los trabajos menores de conservación y mantenimiento" de las "Reglas generales para la contratación y ejecución de las obras públicas y de servicios relacionados con las mismas", publicadas en el Diario Oficial de la Federación de fechas 26 de enero de 1970 y 1º de junio de 1982, respectivamente, y todas aquellas disposiciones que se opongan al presente Decreto.

TERCERO.- Para efectos de lo dispuesto en el artículo tercero transitorio del Decreto que reforma la Ley de Obras Públicas publicado en el Diario Oficial de la Federación de 7 de enero de 1988, en un plazo que no excederá de sesenta días hábiles contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Decreto, los órganos de gobierno de las entidades paraestatales emitirán las políticas, bases y lineamientos que conforme a la Ley de Obras Públicas y a este Decreto les corresponde, tomando en consideración las características, necesidades, objetivos y metas de las propias entidades. Hasta en tanto se lleve a cabo lo anterior, seguirán siendo aplicables a las entidades las disposiciones reglamentarias y administrativas que correspondan a las dependencias.

# LEY DE OBRAS PUBLICAS

## TITULO PRIMERO

### DISPOSICIONES GENERALES

#### CAPITULO ÚNICO

ARTICULO 1º.- LA PRESENTE LEY ES DE ORDEN PÚBLICO E INTERÉS SOCIAL Y TIENE POR OBJETO REGULAR EL GASTO Y LAS ACCIONES RELATIVAS A LA PLANEACIÓN, PROGRAMACIÓN, PRESUPUESTACIÓN, EJECUCIÓN, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO, DEMOLICIÓN Y CONTROL DE LA OBRA PÚBLICA QUE REALICEN:

- I. LAS UNIDADES DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA;
- II. LAS SECRETARÍAS DE ESTADO Y DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS;
- III. LAS PROCURADURÍAS GENERALES DE LA REPÚBLICA Y DE JUSTICIA DEL DISTRITO FEDERAL;
- IV. EL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL;
- V. LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS;
  
- VI. LAS EMPRESAS DE PARTICIPACIÓN ESTATAL MAYORITARIA Y LOS FIDEICOMISOSPÚBLICOS QUE DE CONFORMIDAD CON LAS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES SEAN CONSIDERADOS ENTIDADES PARAESTATALES.

LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY RIGEN PARA LOS ACTOS Y CONTRATOS QUE CELEBREN LAS ENTIDADES PARAESTATALES, PARA CUYO EFECTO SUS ÓRGANOS DE GOBIERNO EMITIRÁN DE CONFORMIDAD A ESTE MISMO ORDENAMIENTO LAS POLÍTICAS, BASES Y LINEAMIENTOS PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA NATURALEZA, FINES Y METAS DE LAS PROPIAS ENTIDADES. ¡/

1

ARTICULO 2º.- PARA LOS EFECTOS DE ESTA LEY SE CONSIDERA OBRA PÚBLICA TODO TRABAJO QUE TENGA POR OBJETO CREAR, CONSTRUIR, CONSERVAR O MODIFICAR BIENES INMUEBLES POR SU NATURALEZA O DISPOSICIÓN DE LEY.

QUEDAN COMPRENDIDOS:

- I. LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y DEMOLICIÓN DE LOS BIENES A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO, INCLUIDOS LOS QUE TIENDEN A MEJORAR Y UTILIZAR LOS RECURSOS AGROPECUARIOS DEL PAÍS, ASÍ COMO LOS TRABAJOS DE EXPLORACIÓN, LOCALIZACIÓN, PERFORACIÓN, EXTRACCIÓN Y AQUELLOS SIMILARES QUE TENGAN POR OBJETO LA EXPLOTACIÓN Y

---

I / SE REFORMA LA FRACCIÓN VI; SE ADICIONA CON UN SEGUNDO PÁRRAFO Y ; SE DEROGA LA FRACCIÓN VII DE ARTÍCULO 1º POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE ENERO DE 1988.

<sup>2</sup>DESARROLLO DE LOS RECURSOS NATURALES QUE SE ENCUENTREN EN EL SUELO O EN EL SUBSUELO;

II. LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN, CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y DEMOLICIÓN DE LOS BIENES INMUEBLES DESTINADOS A UN SERVICIO PÚBLICO O AL USO COMÚN, Y

III. TODOS AQUELLOS DE NATURALEZA ANÁLOGA.

LOS BIENES MUEBLES QUE DEBAN INCORPORARSE, ADHERIRSE O DESTINARSE A UN INMUEBLE, NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, O LOS QUE SUMINISTREN LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES CONFORME A LO PACTADO EN LOS CONTRATOS DE OBRA, SE SUJETARÁN A LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY, SIN PERJUICIO DE QUE LAS ADQUISICIONES DE LOS MISMOS SE RIJAN POR LA LEY RESPECTIVA.

ARTICULO 3º.- PARA LOS EFECTOS DE LA PRESENTE LEY SE ENTENDERÁ POR:

- I. SECRETARÍA: LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO;
- II. CONTRALORÍA: LA SECRETARÍA DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA FEDERACIÓN;
- III. DEPENDENCIAS: LAS SEÑALADAS EN LAS FRACCIONES I A IV DEL ARTÍCULO 1º DE ESTA LEY,
- IV. ENTIDADES: LAS MENCIONADAS EN LAS FRACCIONES V Y VI DEL PROPIO ARTÍCULO 1º; II/
- V. SECTOR: EL AGRUPAMIENTO DE ENTIDADES COORDINADO POR LA SECRETARÍA DE ESTADO O DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO QUE EN CADA CASO DESIGNE EL EJECUTIVO FEDERAL; Y
- VI. DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR: LAS SECRETARÍAS DE ESTADO O DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR

ARTICULO 4º.- EL GASTO DE LA OBRA PÚBLICA SE SUJETARÁ, EN SU CASO, A LO PREVISTO EN LOS PRESUPUESTOS ANUALES DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN Y DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, ASÍ COMO A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY DE PRESUPUESTO, CONTABILIDAD Y GASTO PÚBLICO FEDERAL Y, EN LO CONDUCTENTE, A LAS DISPOSICIONES QUE EN ESTA LEY SE ESTABLECEN.

ARTICULO 5º.- ESTARÁN SUJETOS TAMBIÉN A LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY, EN LOS TÉRMINOS QUE LA MISMA ESTABLECE, LOS CONTRATOS DE SERVICIOS RELACIONADOS

---

II/ SE REFORMA LA FRACCIÓN IV DEL ARTÍCULO 3º, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

CON LA OBRA PÚBLICA, QUE REQUIERAN CELEBRAR LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES MENCIONADAS EN EL ARTÍCULO 1º DE LA LEY.

<sup>3</sup>ARTÍCULO 6º.- EL EJECUTIVO FEDERAL APLICARÁ LA PRESENTE LEY POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA, SIN PERJUICIO DE LA INTERVENCIÓN QUE SE ATRIBUYA A OTRAS DEPENDENCIAS DEL PROPIO EJECUTIVO CONFORME A ÉSTA O A OTRAS DISPOSICIONES LEGALES.

LA SECRETARÍA QUEDA FACULTADA PARA INTERPRETAR LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY PARA EFECTOS ADMINISTRATIVOS.

LA PROPIA SECRETARÍA, OYENDO LA OPINIÓN DE LA COMISIÓN INTERSECRETARIAL CONSULTIVA DE LA OBRA PÚBLICA A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO II DE ESTA LEY EXPEDIRÁ LAS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS QUE EN APLICACIÓN DE LA MISMA DEBAN OBSERVARSE EN LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. III/

EN EL REGLAMENTO DE ESTA LEY SE DETERMINARÁN LOS ASPECTOS SOBRE LOS CUALES LA PROPIA SECRETARÍA PODRÁ EJERCER LA ATRIBUCIÓN A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR. III/

ARTÍCULO 6º BIS.- LOS TITULARES DE LAS DEPENDENCIAS INCLUIDOS LOS DE LAS QUE, EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO ANTERIOR COMPETE LA APLICACIÓN DE LA LEY, SERÁN RESPONSABLES DE QUE, EN LA ADOPCIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE LOS SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS ACCIONES, ACTOS Y CONTRATOS QUE DEBAN LLEVAR A CABO EN CUMPLIMIENTO DE ESTA LEY, SE OBSERVEN LOS SIGUIENTES CRITERIOS:

- I. PROVEER A LA SIMPLIFICACIÓN ADMINISTRATIVA, REDUCCIÓN, AGILIZACIÓN Y TRANSPARENCIA DE LOS PROCEDIMIENTOS Y TRÁMITES;
- II. EJECUTAR LAS ACCIONES TENDIENTES A DESCENTRALIZAR LAS FUNCIONES QUE REALICEN, CON OBJETO DE PROCURAR QUE LOS TRÁMITES SE LLEVEN A CABO Y RESUELVAN EN LOS MISMOS LUGARES EN QUE SE ORIGINEN LAS OPERACIONES;
- III. PROMOVER LA EFECTIVA DELEGACIÓN DE FACULTADES EN SERVIDORES PÚBLICOS SUBALTERNOS, EMPLEANDO CRITERIOS DE TASAS PORCENTUALES O CUALQUIER OTRO QUE DINAMICE LOS TOPES O RANGOS QUE SE ESTABLEZCAN EN DICHA DELEGACIÓN, A EFECTO DE GARANTIZAR MAYOR OPORTUNIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES Y FLEXIBILIDAD DE DIFERENCIACIÓN EN LA ATENCIÓN DE LOS ASUNTOS, CONSIDERANDO MONTO EN DINERO, COMPLEJIDAD, OCASIONALIDAD Y MAYOR O MENOR VINCULACIÓN CON LAS PRIORIDADES NACIONALES DE LOS MISMOS;
- IV. FORTALECER LA OPERACIÓN, ESTRUCTURA Y NIVELES DE DECISIÓN DE SUS ÓRGANOS REGIONALES, Y

---

III/ SE REFORMA EL TERCER PARRAFO Y; SE ADICIONA CON UN CUARTO PÁRRAFO EL ART. 6º POR DECRETO PUBLICADO EN DOF EL 7 DE ENERO DE 1988.

- V. RACIONALIZAR, Y SIMPLIFICAR LAS ESTRUCTURAS CON QUE CUENTEN A EFECTO DE UTILIZAR LOS RECURSOS ESTRICTAMENTE INDISPENSABLES PARA LLEVAR A CABO SUS OPERACIONES.

<sup>4</sup>LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO DE LAS ENTIDADES, DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES LEGALES QUE LES RESULTEN APPLICABLES, DICTARÁN LOS LINEAMIENTOS Y POLÍTICAS QUE HABRÁN DE OBSERVAR LOS DIRECTORES GENERALES O SUS EQUIVALENTES DE LAS PROPIAS ENTIDADES A FIN DE QUE LOS CRITERIOS A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO, SE ADOPTEN E INSTRUMENTEN EN CADA ENTIDAD, BAJO LAS MODALIDADES QUE LOS PROPIOS ÓRGANOS DE GOBIERNO DETERMINEN. IV/

LA CONTRALORÍA VIGILARÁ Y COMPROBARÁ LA APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO. 1/

ARTÍCULO 7º.- LA EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS CON CARGO TOTAL O PARCIAL A FONDOS FEDERALES CONFORME A LOS CONVENIOS ENTRE EL EJECUTIVO FEDERAL Y LAS ENTIDADES FEDERATIVAS, ESTARÁ SUJETA A LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY. PARA ESTOS EFECTOS SE PACTARÁ LO CONDUCENTE EN LOS MENCIONADOS CONVENIOS, CON LA PARTICIPACIÓN QUE, EN SU CASO, CORRESPONDA A LOS MUNICIPIOS INTERESADOS.

ARTÍCULO 8º.- CUANDO POR LAS CONDICIONES ESPECIALES DE LA OBRA SE REQUIERA LA INTERVENCIÓN DE DOS O MÁS DEPENDENCIAS O ENTIDADES, QUEDARÁ A CARGO DE CADA UNA DE ELLAS LA RESPONSABILIDAD SOBRE LA EJECUCIÓN DE LA PARTE DE LA OBRA QUE LE CORRESPONDA, SIN PERJUICIO DE LA RESPONSABILIDAD QUE EN RAZÓN DE LAS ATRIBUCIONES TENGA LA ENCARGADA DE LA PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL CONJUNTO.

EN LOS CONVENIOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO ANTERIOR, SE ESTABLECERÁN LOS TÉRMINOS PARA LA COORDINACIÓN DE LAS ACCIONES DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES QUE INTERVENGAN.

ARTÍCULO 9º.- LAS ENTIDADES QUE NO SE ENCUENTREN AGRUPADAS EN SECTOR ALGUNO, CUMPLIRÁN DIRECTAMENTE ANTE LA SECRETARÍA, CON LAS OBLIGACIONES QUE ESTA LEY SEÑALA A LAS ENTIDADES SECTORIZADAS PARA CON SUS RESPECTIVAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR.

ARTÍCULO 10.- DEROGADO. V/

ARTÍCULO 11.- SE CREA LA COMISIÓN INTERSECRETARIAL CONSULTIVA DE LA OBRA PÚBLICA, COMO ÓRGANO DE ASESORÍA Y CONSULTA PARA LA APLICACIÓN DE ESTA LEY,

---

1/ SE ADICIONA EL ART. 6º BIS., POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

IV/ SE REFORMA EL PRIMER PÁRRAFO; Y SE ADICIONA UN PENÚLTIMO PÁRRAFO AL ARTÍCULO 6º BIS, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

V/ SE DEROGA EL ARTÍCULO 10º, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

· QUE SE INTEGRARÁ BAJO LA PRESIDENCIA DEL SECRETARIO DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO, CON REPRESENTANTES PERMANENTES QUE SERÁN LOS TITULARES DE LAS SECRETARÍAS DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO; CONTRALORÍA GENERAL DE LA FEDERACIÓN; ENERGÍA, MINAS E INDUSTRIA PARAESTATAL, COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL; AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES; DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA, Y DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

LA COMISIÓN INVITARÁ A SUS SESIONES A REPRESENTANTES DE OTRAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, ASÍ COMO DE LOS SECTORES SOCIAL Y PRIVADO, CUANDO POR LA NATURALEZA DE LOS ASUNTOS QUE DEBA TRATAR, SE CONSIDERE PERTINENTE SU PARTICIPACIÓN.

EL EJECUTIVO FEDERAL ESTABLECERÁ LAS BASES PARA LA ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA COMISIÓN.

## TITULO SEGUNDO

### DE LA OBRA PÚBLICA

#### CAPITULO I

##### DE LA PLANEACIÓN, Y DE LA PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN DE LAS OBRAS

ARTICULO 12.- EN LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN :

- I. AJUSTARSE A LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO Y DE LOS PROGRAMAS SECTORIALES, INSTITUCIONALES, REGIONALES Y ESPECIALES, EN U CASO; DE ACUERDO CON LAS ESTIMACIONES DE RECURSOS Y LAS DETERMINACIONES SOBRE INSTRUMENTOS Y RESPONSABLES DE SU EJECUCIÓN, CONTENIDAS EN EL PLAN Y EN LOS PROGRAMAS MENCIONADOS;
- II. AJUSTARSE A LAS PREVISIONES CONTENIDAS EN LOS PROGRAMAS ANUALES QUE ELABOREN LAS PROPIAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PARA LA EJECUCIÓN DEL PLAN Y LOS PROGRAMAS A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR;
- III. AJUSTARSE A LOS OBJETIVOS, METAS Y PREVISIONES DE RECURSOS ESTABLECIDOS EN LOS PRESUPUESTOS DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN Y DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, O DE LAS ENTIDADES RESPECTIVAS, Y
- IV. RESPETAR LAS DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS Y TOMAR EN CONSIDERACIÓN LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS.

ARTICULO 13.- EN LA PLANEACIÓN DE CADA OBRA PÚBLICA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN PREVER Y CONSIDERAR, SEGÚN EL CASO :

- I. LAS ACCIONES A REALIZAR, PREVIAS, DURANTE Y POSTERIORES A SU EJECUCIÓN;
- II. LAS OBRAS PRINCIPALES, LAS DE INFRAESTRUCTURA, LAS COMPLEMENTARIAS Y ACCESORIAS, ASÍ COMO LAS ACCIONES PARA PONER AQUÉLLAS EN SERVICIO;
- III. LA COORDINACIÓN CON OTRAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES QUE REALICEN OBRAS EN LAS MISMAS ÁREAS;
- IV. LOS AVANCES TECNOLÓGICOS APLICABLES EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA DE LAS OBRAS Y LA SELECCIÓN DE MATERIALES, PRODUCTOS, EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE TECNOLOGÍA NACIONAL, QUE SATISFAGAN LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS DEL PROYECTO;

"TRATÁNDOSE DE LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL, SE PROCURARÁ QUE EN SU CONSTRUCCIÓN SE UTILICEN, PREFERENTEMENTE, MÓDULOS, SISTEMAS Y COMPONENTES INDUSTRIALIZADOS". 2/

- V. LOS EFECTOS Y CONSECUENCIAS SOBRE LAS CONDICIONES AMBIENTALES. CUANDO ÉSTAS PUDIERAN DETERIORARSE, LOS PROYECTOS DEBERÁN INCLUIR SI ELLO FUERE POSIBLE, LO NECESARIO PARA QUE SE PRESERVEN O RESTAUREN LAS CONDICIONES AMBIENTALES Y LOS PROCESAS ECOLÓGICOS. EN TAL SUPUESTO SE DARÁ INTERVENCIÓN A LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA, Y EN SU CASO, A LAS DEPENDENCIAS QUE TENGAN ATRIBUCIONES EN LA MATERIA, Y
- VI. PREFERENTEMENTE, EL EMPLEO DE LOS RECURSOS HUMANOS Y LA UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES PROPIOS DE LA REGIÓN, ASÍ COMO PRODUCTOS EQUIPOS Y PROCEDIMIENTOS DE TECNOLOGÍA NACIONAL. VI/

ARTICULO 14.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES ELABORARÁN LOS PROGRAMAS DE OBRA PÚBLICA Y SUS RESPECTIVOS PRESUPUESTOS CON BASE EN LAS POLÍTICAS, PRIORIDADES, OBJETIVOS Y ESTIMACIONES DE RECURSOS DE LA PLANEACIÓN NACIONAL DEL DESARROLLO, CONSIDERANDO :

- I. LOS OBJETIVOS Y METAS ACORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO;
- II. LAS ACCIONES QUE SE HAN DE REALIZAR Y LOS RESULTADOS PREVISIBLES;
- III. LOS RECURSOS NECESARIOS PARA SU EJECUCIÓN Y LA CALENDARIZACIÓN FÍSICA Y FINANCIERA DE LOS MISMOS, ASÍ COMO LOS GASTOS DE OPERACIÓN, Y
- IV. LAS UNIDADES RESPONSABLES DE SU EJECUCIÓN.

ASIMISMO, LOS PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS DEBERÁN INCLUIR LAS ACCIONES Y RECURSOS PARA LLEVAR A CABO EL PROCESO DE LA PLANEACIÓN, Y DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTACIÓN DE LAS OBRAS, A QUE SE REFIERE ESTE CAPÍTULO.

---

2/ SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO A LA FRACCIÓN IV DEL ARTÍCULO 13 POR DECRETO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 7 DE FEBRERO DE 1985.

VI/ SE DEROGA LA FRACCIÓN V PASANDO LAS ACTUALES FRACCIONES VI Y VII A SER V Y VI DEL ARTÍCULO 13, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

LAS DEPENDENCIAS Y AQUELLAS ENTIDADES CUYOS PRESUPUESTOS SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN O EN EL DEL

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, O QUE RECIBAN TRASFERENCIAS CON CARGO A DICHS PRESUPUESTOS, UNA VEZ APROBADOS POR LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO, LOS PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS DE OBRA PÚBLICA SERÁN ENVIADOS A LA SECRETARÍA PARA SU EXAMEN, APROBACIÓN E INCLUSIÓN, EN LO CONDUCENTE, EN EL PROYECTO DE PRESUPUESTO DE EGRESOS CORRESPONDIENTE A FIN DE VERIFICAR LA RELACIÓN QUE GUARDEN DICHS PROGRAMAS CON LOS OBJETIVOS Y PRIORIDADES DEL PLAN Y LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO DEL PAÍS. VII/

ARTICULO 15.- SERÁN ELEMENTOS DE LA OBRA PÚBLICA, LAS INVESTIGACIONES, LAS ASESORÍAS Y LAS CONSULTORÍAS ESPECIALIZADAS, ASÍ COMO LOS ESTUDIOS TÉCNICOS DE PREINVERSIÓN QUE REQUIERA SU REALIZACIÓN.

ARTICULO 16.- EN LA PROGRAMACIÓN DE LA OBRA PÚBLICA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PREVERÁN LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA QUE SE REQUIERAN Y LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN APLICABLES.

EL PROGRAMA DE LA OBRA PÚBLICA INDICARÁ LAS FECHAS PREVISTAS DE INICIACIÓN Y TERMINACIÓN DE TODAS SUS FASES, CONSIDERANDO LAS ACCIONES PREVIAS A SU INICIACIÓN Y LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES, CLIMÁTICAS Y GEOGRÁFICAS DE LA REGIÓN DONDE DEBA REALIZARSE.

ARTICULO 17.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, DENTRO DE SU PROGRAMA, ELABORARÁN LOS PRESUPUESTOS DE CADA UNA DE LAS OBRAS PÚBLICAS QUE DEBAN REALIZAR, DISTINGUIENDO LAS QUE SE HAN DE EJECUTAR POR CONTRATO O POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA. LOS PRESUPUESTOS INCLUIRÁN, SEGÚN EL CASO, LOS COSTOS CORRESPONDIENTES A:

- I. LAS INVESTIGACIONES, ASESORÍAS, CONSULTORÍAS Y ESTUDIOS QUE SE REQUIERAN;
- II. LOS PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS Y DE INGENIERÍA NECESARIOS;
- III. LA REGULARIZACIÓN Y ADQUISICIÓN DE LA TIERRA;
- IV. LA EJECUCIÓN, QUE DEBERÁ INCLUIR EL COSTO ESTIMADO DE LA OBRA QUE SE REALICE POR CONTRATO Y, EN CASO DE REALIZARSE POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA, LOS COSTOS DE LOS RECURSOS NECESARIOS, LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO DE MATERIALES, DE MAQUINARIA, DE QUIPOS O DE CUALQUIER OTRO ACCESORIO RELACIONADO CON LA OBRA, LOS CARGOS ADICIONALES PARA PRUEBA Y FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO LOS INDIRECTOS DE LA OBRA;
- V. LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIAS QUE REQUIERA LA OBRA;

VII/ SE REFORMA EL PÁRRAFO FINAL, Y SE DEROGA EL PENÚLTIMO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 14 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

- VI. LAS OBRAS RELATIVAS A LA PRESERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES;
- VII. LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO ORDINARIO, PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LOS BIENES INMUEBLES A SU CARGO, Y
- VIII. LAS DEMÁS PREVISIONES QUE DEBAN TOMARSE EN CONSIDERACIÓN SEGÚN LA NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

ARTICULO 18.- EN EL CASO DE OBRAS CUYA EJECUCIÓN REBASE UN EJERCICIO PRESUPUESTAL, DEBERÁ DETERMINARSE TANTO EL PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA, COMO EL RELATIVO A LOS EJERCICIOS DE QUE SE TRATE.

## CAPITULO II

### DEL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS

ARTICULO 19.- LA SECRETARÍA LLEVARÁ EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS Y FIJARÁ LOS CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS PARA CLASIFICAR A LAS PERSONAS INSCRITAS EN ÉL, DE ACUERDO CON SU ESPECIALIDAD, CAPACIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA, Y SU UBICACIÓN EN EL PAÍS.

LA SECRETARÍA HARÁ DEL CONOCIMIENTO DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES Y DEL PÚBLICO EN GENERAL, LAS PERSONAS REGISTRADAS EN EL PADRÓN.

LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES SÓLO PODRÁN CELEBRAR CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA O DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA, CON LAS PERSONAS INSCRITAS EN EL PADRÓN. 3/

LA CLASIFICACIÓN A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO DEBERÁ SER CONSIDERADA POR LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EN LA CONVOCATORIA Y CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS.

ARTICULO 20.- LAS PERSONAS INTERESADAS EN REGISTRARSE EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, DEBERÁN SOLICITARLO POR ESCRITO Y SATISFACER LOS REQUISITOS QUE ESTABLEZCA EL REGLAMENTO DE ESTA LEY.

ARTICULO 20 Bis.- QUEDAN EXCEPTUADOS DE LA OBLIGACIÓN DE REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS :

- I. LAS PERSONAS CON QUIENES SE CONTRATE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LOS SUPUESTOS PREVISTOS POR LA FRACCIÓN 1 DEL ARTÍCULO 56 DE ESTA LEY;
- II. QUIENES CONTRATEN CON LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LOS TÉRMINOS DE LA FRACCIÓN V DEL ARTÍCULO 56 DE ESTA LEY, Y
- III. AQUELLOS QUE, EXCLUSIVAMENTE, CONTRATEN TRABAJOS CUYO MONTO SE ENCUENTRE ESTABLECIDO DENTRO DE LOS LÍMITES A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO SEGUNDO DEL ARTÍCULO 57 DE ESTA LEY. 4/

---

3/ SE ADICIONA UN TERCER PÁRRAFO AL ARTÍCULO 19 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

4/ SE ADICIONA EL ART. 20 Bis. POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

ARTICULO 21.- EL REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS TENDRÁ UNA VIGENCIA INDEFINIDA. LA SECRETARÍA PODRÁ VERIFICAR EN CUALQUIER TIEMPO LA INFORMACIÓN QUE LOS CONTRATISTAS HUBIEREN APORTADO PARA LA OBTENCIÓN DE SU REGISTRO. 5/

ARTICULO 22.- LA SECRETARÍA, DENTRO DE UN TÉRMINO QUE NO EXCEDERÁ DE VEINTE DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE RECEPCIÓN DE LA SOLICITUD, RESOLVERÁ SOBRE LA INSCRIPCIÓN. TRANSCURRIDO ESTE PLAZO SIN QUE HAYA RESPUESTA, SE TENDRÁ POR REGISTRADO EL SOLICITANTE. 6/

ARTICULO 23.- LA SECRETARÍA ESTÁ FACULTADA PARA SUSPENDER EL REGISTRO DE LOS CONTRATISTAS CUANDO :

- I. SE LES DECLARE EN ESTADO DE QUIEBRE O, EN SU CASO, SUJETOS A CONCURSO DE ACREEDORES, O
- II. INCURRAN EN CUALQUIER ACTO U OMISIÓN QUE LES SEA IMPUTABLE Y QUE PERJUDIQUE LOS INTERESES DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE.

CUANDO DESAPAREZCAN LAS CAUSAS QUE HUBIESEN MOTIVADO LA SUSPENSIÓN DEL REGISTRO, EL CONTRATISTA LO ACREDITARÁ ANTE LA SECRETARÍA, LA QUE DISPONDRÁ LO CONDUCTENTE A FIN DE QUE EL REGISTRO DEL INTERESADO VUELVA A SURTIR TODOS SUS EFECTOS LEGALES.

ARTICULO 24.- LA SECRETARÍA ESTÁ FACULTADA PARA CANCELAR EL REGISTRO DE LOS CONTRATISTAS CUANDO :

- I. LA INFORMACIÓN QUE HUBIEREN PROPORCIONADO PARA LA INSCRIPCIÓN RESULTARE FALSA, O HAYAN ACTUADO CON DOLO O MALA FE EN UNA SUBASTA O EJECUCIÓN DE UNA OBRA;
- II. NO CUMPLAN EN SUS TÉRMINOS CON ALGÚN CONTRATO POR CAUSA IMPUTABLE A ELLOS, Y PERJUDIQUEN CON ELLO GRAVEMENTE LOS INTERESES DE LA ENTIDAD O DEPENDENCIA AFECTADA, O EL INTERÉS GENERAL,
- III. SE DECLARE SU QUIEBRA FRAUDULENTA;
- IV. HAYAN CELEBRADO CONTRATOS EN CONTRAVENCIÓN CON LO DISPUESTO EN ESTA LEY, POR CAUSAS QUE LE SEAN IMPUTABLES, O
- V. SE LES DECLARE INCAPACITADOS LEGALMENTE PARA CONTRATAR.

5/ SE REFORMA EL ART. 21 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

6/ SE REFORMA EL ART. 22 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

ARTICULO 25.- CONTRA LAS RESOLUCIONES QUE NIEGUEN LAS SOLICITUDES DE INSCRIPCIÓN O DETERMINEN LA SUSPENSIÓN O LA CANCELACIÓN DEL REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, EL INTERESADO PODRÁ INTERPONER RECURSO DE REVOCACIÓN EN LOS TÉRMINOS DE ESTA LEY. 7/

7/ SE REFORMA EL ARTÍCULO 25 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

### CAPITULO III

#### DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA

ARTICULO 26.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN CONTRATAR SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS OBRAS PÚBLICAS, SIEMPRE QUE SE TRATE DE SERVICIOS PROFESIONALES DE INVESTIGACIÓN Y CONSULTORÍA Y ASESORÍA ESPECIALIZADAS, ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA CUALESQUIERA DE LAS FASES DE LA OBRA PÚBLICA, ASÍ COMO DE DIRECCIÓN O SUPERVISIÓN.

LOS CONTRATOS A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO PODRÁN ADJUDICARSE DIRECTAMENTE BAJO LA RESPONSABILIDAD DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD, QUEDANDO EN LO DEMÁS SUJETOS A LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY Y A LAS QUE DE ELLA SE DERIVEN.

LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES QUE REQUIERAN CONTRATAR O REALIZAR ESTUDIOS O PROYECTOS, PRIMERO VERIFICARÁN SI EN SUS ARCHIVOS O EN LOS DE LAS ENTIDADES O DEPENDENCIAS AFINES EXISTEN ESTUDIOS O PROYECTOS SOBRE LA MATERIA. DE RESULTAR POSITIVA LA VERIFICACIÓN Y DE COMPROBARSE QUE EL ESTUDIO O PROYECTO LOCALIZADO SATISFACE LOS REQUERIMIENTOS DE LA ENTIDAD O DEPENDENCIA, NO PROCEDERÁ LA CONTRATACIÓN.

ARTICULO 27.- NO QUEDAN COMPRENDIDOS DENTRO DE LOS SERVICIOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO ANTERIOR, LOS QUE TENGAN COMO FIN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA POR CUENTA Y ORDEN DE LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES, POR LO QUE NO PODRÁN CELEBRARSE CONTRATOS DE SERVICIOS PARA TAL OBJETO

## CAPITULO IV

### DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ARTICULO 28.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN REALIZAR LAS OBRAS PÚBLICAS POR CONTRATO, O POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.

ARTICULO 29.- PARA QUE LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES PUEDAN REALIZAR OBRAS SERÁ MENESTER QUE :

- I. LAS OBRAS ESTÉN INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE INVERSIONES AUTORIZADO;  
VIII/
- II. SE CUENTE CON LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS, LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN EL PRESUPUESTO. EL PROGRAMA DE EJECUCIÓN Y, EN SU CASO, EL PROGRAMA DE SUMINISTRO, Y
- III. SE CUMPLAN LOS TRÁMITES O GESTIONES COMPLEMENTARIOS QUE SE RELACIONEN CON LA OBRA Y LOS QUE DEBAN REALIZARSE CONFORME A LAS DISPOSICIONES ESTATALES Y MUNICIPALES.

ARTICULO 29 Bis.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL QUE REALICEN OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O MEDIANTE CONTRATO Y LOS CONTRATISTAS CON QUIENES AQUÉLLAS CONTRATEN, OBSERVARÁN LAS DISPOSICIONES QUE EN MATERIA DE CONSTRUCCIÓN RIJAN EN EL ÁMBITO LOCAL Y MUNICIPAL, Y CUMPLIRÁN LOS REQUISITOS TÉCNICOS QUE PARA LAS OBRAS PÚBLICAS SE ESTABLEZCAN EN EL REGLAMENTO DE ESTA LEY, EL QUE SEÑALARÁ LAS NORMAS MÍNIMAS, INCLUYENDO LAS DE SEGURIDAD, QUE DEBERÁN OBSERVARSE EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA QUE SE TRATE. 8/

ARTICULO 30.- LOS CONTRATOS DE OBRA PÚBLICA SE ADJUDICARÁN O LLEVARÁN A CABO A TRAVÉS DE LICITACIONES PÚBLICAS, MEDIANTE CONVOCATORIA PÚBLICA, PARA QUE LIBREMENTE SE PRESENTEN PROPOSICIONES SOLVENTES EN SOBRE CERRADO, QUE SERÁ ABIERTO PÚBLICAMENTE, A FIN DE ASEGURAR AL ESTADO LAS MEJORES CONDICIONES DISPONIBLES EN CUANTO A PRECIO, CALIDAD, FINANCIAMIENTO, OPORTUNIDAD Y DEMÁS CIRCUNSTANCIAS PERTINENTES, DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECE LA PRESENTE LEY.

SE EXCEPTÚAN DE LO DISPUESTO EN EL PÁRRAFO ANTERIOR, AQUELLOS CASOS EN QUE EL CONTRATO SÓLO PUEDA CELEBRARSE CON UNA DETERMINADA PERSONA, POR SER EL TITULAR DE LA O LAS PATENTES NECESARIAS PARA REALIZAR LA OBRA.

VIII/ SE REFORMA LA FRACCIÓN I DEL ART. 29, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

8/ SE ADICIONA EL ARTÍCULO 29 BIS, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 13 DE ENERO DE 1986.

ARTICULO 31.- LAS CONVOCATORIAS, QUE PODRÁN REFERIRSE A UNA O MÁS OBRAS, SE PUBLICARÁN EN UNO DE LOS DIARIOS DE MAYOR CIRCULACIÓN EN EL PAÍS Y SIMULTÁNEAMENTE, CUANDO MENOS EN UNO DE LA ENTIDAD FEDERATIVA DONDE SE EJECUTARAN LAS OBRAS, Y CONTENDRÁN :

- I. EL NOMBRE DE LA DEPENDENCIA O DE LA ENTIDAD CONVOCANTE ;
- II. EL LUGAR Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA QUE SE DESEE EJECUTAR ;
- III. LOS REQUISITOS QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS INTERESADOS ;
- IV. INFORMACIÓN SOBRE LOS ANTICIPOS ;
- V. EL PLAZO PARA LA INSCRIPCIÓN EN EL PROCESO DE ADJUDICACIÓN, QUE NO PODRÁ SER MENOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN DE LA CONVOCATORIA ;
- VI. EL LUGAR, FECHA Y HORA EN QUE SE CELEBRARÁ EL ACTO DE LA APERTURA DE PROPOSICIONES ;
- VII. LA ESPECIALIDAD, DE ACUERDO AL PADRÓN DE CONTRATISTAS QUE SE REQUIERA PARA PARTICIPAR EN EL CONCURSO, Y
- VIII. LOS CRITERIOS CONFORME A LOS CUALES SE DECIDIRÁ LA ADJUDICACIÓN.

EN EL EJERCICIO DE SUS RESPECTIVAS ATRIBUCIONES, LA CONTRALORÍA Y LA DEPENDENCIA COORDINADORA DE SECTOR PODRÁN INTERVENIR EN TODO EL PROCESO DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO.

ARTICULO 32.- TODO INTERESADO QUE SATISFAGA LOS TÉRMINOS DE LA CONVOCATORIA TENDRÁ DERECHO A PRESENTAR PROPOSICIONES.

ARTICULO 33 - EN LOS SUPUESTOS Y CON SUJECIÓN A LAS FORMALIDADES QUE PREVÉN LOS ARTÍCULOS 55 Ó 56, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN OPTAR POR CONTRATAR LAS OBRAS QUE EN LAS PROPIAS DISPOSICIONES SE SEÑALAN, SIN LLEVAR A CABO LAS LICITACIONES QUE ESTABLECE EL ARTÍCULO 30 DE ESTA LEY.

LA OPCIÓN QUE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EJERZAN EN LOS TÉRMINOS DEL PÁRRAFO ANTERIOR, DEBERÁ FUNDARSE, SEGÚN LAS CIRCUNSTANCIAS QUE CONCURRAN EN CADA CASO, EN CRITERIOS DE ECONOMÍA, EFICACIA, EFICIENCIA, IMPARCIALIDAD Y HONRADEZ QUE ASEGUEN LAS MEJORES CONDICIONES PARA EL ESTADO. EN EL DICTAMEN A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 36 DEBERÁN ACREDITAR QUE LA OBRA DE QUE SE TRATA SE ENCUADRARÁ EN ALGUNO DE LOS SUPUESTOS PREVISTOS EN LOS ARTÍCULOS 55 Ó 56, EXPRESANDO, DE ENTRE LOS CRITERIOS MENCIONADOS, AQUÉLLOS EN QUE SE FUNDA EL EJERCICIO DE LA OPCIÓN.

**ARTICULO 34.-** LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE PARTICIPEN EN LAS LICITACIONES Y EJECUTEN OBRA PÚBLICA O PRESTEN SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA, DEBERÁN GARANTIZAR :

- I. LA SERIEDAD DE LAS PROPOSICIONES EN LOS PROCEDIMIENTOS DE ADJUDICACIÓN ;
- II. LA CORRECTA INVERSIÓN DE LOS ANTICIPOS QUE, EN SU CASO, RECIBAN, Y
- III. EL CUMPLIMIENTO DE LOS CONTRATOS.

LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO DE LAS ENTIDADES FIJARÁN LAS BASES Y PORCENTAJES A LOS QUE DEBERÁN SUJETARSE LAS GARANTÍAS QUE DEBAN CONSTITUIRSE. IX/

**ARTICULO 35.-** LAS GARANTÍAS QUE DEBAN OTORGAR LOS CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, SE CONSTITUIRÁN EN FAVOR DE :

- I. LA TESORERÍA DE LA FEDERACIÓN, POR ACTOS O CONTRATOS QUE CELEBREN CON LAS DEPENDENCIAS A QUE SE REFIEREN LAS FRACCIONES I A III DEL ARTÍCULO 1º DE ESTA LEY ;
- II. LA TESORERÍA DEL DISTRITO FEDERAL, EN LOS ACTOS O CONTRATOS QUE CELEBREN CON EL PROPIO DEPARTAMENTO ;
- III. LAS ENTIDADES, CUANDO LOS ACTOS O CONTRATOS SE CELEBREN CON ELLAS, Y
- IV LAS TESORERÍAS DE LOS ESTADOS Y MUNICIPIOS, EN LOS CASOS DE LAS OBRAS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 7º DE ESTA LEY.

**ARTICULO 36.-** LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONVOCANTE, CON BASE EN EL ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPOSICIONES ADMITIDAS Y EN SU PROPIO PRESUPUESTO DE LA OBRA, EMITIRÁ UN DICTAMEN QUE SERVIRÁ COMO FUNDAMENTO PARA EL FALLO.

EN JUNTA PÚBLICA SE DARÁ A CONOCER EL FALLO MEDIANTE EL CUAL SE ADJUDICARÁ EL CONTRATO A LA PERSONA QUE, DE ENTRE LOS PROponentES :

- I. REÚNA LAS CONDICIONES LEGALES, ASÍ COMO LAS TÉCNICAS Y ECONÓMICAS REQUERIDAS POR LA CONVOCANTE ;
- II. GARANTICE SATISFACTORIAMENTE EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO, Y

IX/ SE ADICIONA CON UN SEGUNDO PÁRRAFO EL ARTÍCULO 38 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

III. CUENTE CON LA EXPERIENCIA REQUERIDA POR LA CONVOCANTE PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

SI UNA VEZ CONSIDERADOS LOS CRITERIOS ANTERIORES, RESULTARE QUE DOS O MÁS PROPOSICIONES SATISFACEN LOS REQUERIMIENTOS DE LA CONVOCANTE, EL CONTRATO SE ADJUDICARÁ A QUIEN PRESENTE LA POSTURA MÁS BAJA.

CONTRA LA RESOLUCIÓN QUE CONTENGA EL FALLO NO PROCEDERÁ RECURSO ALGUNO, PERO LOS INTERESADOS PODRÁN INCONFORMARSE ANTE LA CONTRALORÍA EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 58 BIS DE ESTA LEY. X/

LA RESOLUCIÓN QUE CONTENGA EL FALLO, DICTADA EN CONTRAVENCIÓN DE LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN ESTE PRECEPTO, SERÁ NULA DE PLENO DERECHO. 9/

LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES NO ADJUDICARÁN EL CONTRATO CUANDO LAS POSTURAS PRESENTADAS NO FUEREN ACEPTABLES Y PROCEDERÁN A EXPEDIR UNA NUEVA CONVOCATORIA.

ARTICULO 37.- NO PODRÁN PRESENTAR PROPUESTAS NI CELEBRAR CONTRATO ALGUNO DE OBRA PÚBLICA, LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES SIGUIENTES :

- I. AQUELLAS EN CUYAS EMPRESAS PARTICIPE EL FUNCIONARIO QUE DEBA DECIDIR DIRECTAMENTE, O LOS QUE LE HAYAN DELEGADO TAL FACULTAD, SOBRE LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO, O SU CÓNYUGE O SUS PARIENTES CONSANGUÍNEOS O POR AFINIDAD HASTA EL CUARTO GRADO, SEA COMO ACCIONISTA, ADMINISTRADORES, GERENTES, APODERADOS O COMISARIOS ;
- II. LOS CONTRATISTAS QUE POR CAUSAS IMPUTABLES A ELLOS MISMOS SE ENCUENTREN EN SITUACIÓN DE MORA, RESPECTO DE LA EJECUCIÓN DE OTRA U OTRAS OBRAS PÚBLICAS QUE TENGAN CONTRATADAS, Y
- III. LAS DEMÁS QUE POR CUALQUIER CAUSA SE ENCUENTREN IMPEDIDAS PARA ELLO POR DISPOSICIÓN DE LEY.

EN LOS CASOS A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 7º, SE APLICARÁ LO DISPUESTO POR ESTE ARTÍCULO, PARA LO CUAL SE PACTARÁ LO CONDUENTE EN LOS CONVENIOS RESPECTIVOS.

LO ESTABLECIDO EN ESTE ARTÍCULO SE APLICARÁ TAMBIÉN A LOS CONTRATOS DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA OBRA PÚBLICA.

---

9/ SE ADICIONA EL ARTÍCULO 36 CON UN PÁRRAFO POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 13 DE ENERO DE 1986.

X/ SE REFORMA EL CUARTO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 36 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

ARTICULO 38.- LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO OBLIGARÁ A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD Y A LA PERSONA EN QUIEN HUBIERA RECAÍDO DICHA ADJUDICACIÓN A FORMALIZAR EL DOCUMENTO RELATIVO, DENTRO DE LOS VEINTE DÍAS HÁBILES SIGUIENTES AL DE LA ADJUDICACIÓN. XI/

SI EL INTERESADO NO FIRMARE EL CONTRATO PERDERÁ EN FAVOR DE LA CONVOCANTE LA GARANTÍA QUE HUBIERE OTORGADO Y LA DEPENDENCIA O ENTIDAD PODRÁ, SIN NECESIDAD DE UN NUEVO PROCEDIMIENTO, ADJUDICAR EL CONTRATO AL PARTICIPANTE SIGUIENTE, EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 36 Y DE SU PROPUESTA, Y ASÍ SUCESIVAMENTE.

EL CONTRATISTA A QUIEN SE ADJUDIQUE EL CONTRATO, NO PODRÁ HACER EJECUTAR LA OBRA POR OTRO; PERO, CON AUTORIZACIÓN PREVIA DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD RESPECTIVA, PODRÁ HACERLO RESPECTO DE PARTES DE LA OBRA O CUANDO ADQUIERA MATERIALES O EQUIPOS QUE INCLUYAN SU INSTALACIÓN EN LA OBRA. EN ESTOS CASOS, EL CONTRATISTA SEGUIRÁ SIENDO RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA ANTE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD Y EL SUBCONTRATISTA NO QUEDARÁ SUBROGADO EN NINGUNO DE LOS DERECHOS DEL PRIMERO.

ARTICULO 39.- LOS CONTRATOS DE OBRA A QUE SE REFIERE ESTA LEY SE CELEBRARÁN A PRECIO ALZADO O SOBRE LA BASE DE PRECIOS UNITARIOS.

EN LOS CONTRATOS A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR, PODRÁN INCORPORARSE LAS MODALIDADES QUE TIENDAN A GARANTIZAR AL ESTADO LAS MEJORES CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

FORMARÁN PARTE DEL CONTRATO LA DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE LA OBRA QUE SE DEBA EJECUTAR, ASÍ COMO LOS PROYECTOS, PLANOS, ESPECIFICACIONES, PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS CORRESPONDIENTES.

ARTICULO 40.- LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CONTRATADA DEBERÁ INICIARSE EN LA FECHA SEÑALADA, Y PARA ESE EFECTO, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE OPORTUNAMENTE PONDRÁ A DISPOSICIÓN DEL CONTRATISTA EL O LOS INMUEBLES EN QUE DEBE LLEVARSE A CABO.

ARTICULO 41.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN, DENTRO DEL PROGRAMA DE INVERSIONES APROBADO, BAJO SU RESPONSABILIDAD Y POR RAZONES FUNDADAS Y EXPLÍCITAS, MODIFICAR LOS CONTRATOS DE OBRAS PÚBLICAS O DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS, MEDIANTE CONVENIOS, SIEMPRE Y CUANDO ÉSTOS, CONSIDERADOS CONJUNTA O SEPARADAMENTE, NO REBASAN EL 25% DEL MONTO O DEL PLAZO PACTADOS EN EL CONTRATO, NI IMPLIQUEN VARIACIONES SUBSTANCIALES AL PROYECTO ORIGINAL.

---

XI/ SE DEROGA EL TERCER PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 38, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

SI LAS MODIFICACIONES EXCEDEN EL PORCENTAJE INDICADO O VARÍAN SUBSTANCIALMENTE EL PROYECTO, SE DEBERÁ CELEBRAR, POR UNA SOLA VEZ, UN CONVENIO ADICIONAL ENTRE LAS PARTES RESPECTO DE LAS NUEVAS CONDICIONES, EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 29. ESTE CONVENIO ADICIONAL DEBERÁ SER AUTORIZADO POR EL TITULAR DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD. DICHAS MODIFICACIONES NO PODRÁN, EN MODO ALGUNO, AFECTAR LAS CONDICIONES QUE SE REFIERAN A LA NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA OBRA OBJETO DEL CONTRATO ORIGINAL, NI CONVENIRSE PARA ELUDIR EN CUALQUIER FORMA EL CUMPLIMIENTO DE LA LEY.

DE LAS MODIFICACIONES A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR, EL TITULAR DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD INFORMARÁ A LA SECRETARÍA, A LA CONTRALORÍA Y, EN SU CASO, AL ÓRGANO DE GOBIERNO EN UN PLAZO NO MAYOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE HUBIERE FORMALIZADO LA MODIFICACIÓN. XII/

ARTICULO 42.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN SUSPENDER TEMPORALMENTE EN TODO O EN PARTE LA OBRA CONTRATADA, POR CUALQUIER CAUSA JUSTIFICADA. TRATÁNDOSE DE ENTIDADES, LOS ÓRGANOS DE GOBIERNO ACORDARÁN LA DESIGNACIÓN DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS QUE PODRÁN ORDENAR LA SUSPENSIÓN. XIII/

ARTICULO 43.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN RESCINDIR ADMINISTRATIVAMENTE LOS CONTRATOS DE OBRA POR RAZONES DE INTERÉS GENERAL O POR CONTRAVENCIÓN DE LOS TÉRMINOS DEL CONTRATO O DE LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY.

ARTICULO 44.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES COMUNICARÁN LA SUSPENSIÓN O LA RESCISIÓN DEL CONTRATO AL CONTRATISTA. LAS PROPIAS DEPENDENCIAS Y LAS ENTIDADES CUYOS PRESUPUESTOS SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN O EN EL DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL O QUE RECIBAN TRANSFERENCIAS CON CARGO A DICHOS PRESUPUESTOS, LO HARÁN DEL CONOCIMIENTO DE LA CONTRALORÍA Y DE LA SECRETARÍA. ESTA ÚLTIMA, A SU VEZ, INFORMARÁ EN LA CUENTA PÚBLICA, DE LAS CAUSAS QUE MOTIVARON TALES SUSPENSIONES Y RESCISIONES. XIV/

ARTICULO 45.- LAS ESTIMACIONES DE TRABAJO EJECUTADO CORRESPONDIENTES A CONTRATOS EN EJERCICIO, SE FORMULARÁN Y AUTORIZARÁN BAJO LA RESPONSABILIDAD DE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD

---

XII/ SE REFORMA EL TERCER PÁRRAFO DEL ART. 41 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

XIII/ SE REFORMA EL ART. 42, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

XIV/ SE REFORMA EL ART. 44 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

ARTICULO 46.- CUANDO DURANTE LA VIGENCIA DE UN CONTRATO DE OBRAS OCURRAN CIRCUNSTANCIAS DE ORDEN ECONÓMICO NO PREVISTAS EN EL CONTRATO, PERO QUE DE HECHO Y SIN DOLO, CULPA, NEGLIGENCIA O INEPTITUD DE CUALQUIERA DE LAS PARTES, DETERMINEN UN AUMENTO O REDUCCIÓN EN UN CINCO POR CIENTO O MÁS DE LOS COSTOS DE LOS TRABAJOS AÚN NO EJECUTADOS, DICHS COSTOS PODRÁN SER REVISADOS. LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES EMITIRÁN LA RESOLUCIÓN QUE ACUERDE EL AUMENTO O REDUCCIÓN CORRESPONDIENTE.

ARTICULO 47.- EL CONTRATISTA COMUNICARÁ A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS QUE LE FUERON ENCOMENDADOS Y ÉSTAS VERIFICARÁN QUE LOS TRABAJOS ESTÉN DEBIDAMENTE CONCLUIDOS DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS HÁBILES SIGUIENTES, SALVO QUE SE PACTE EXPRESAMENTE OTRO PLAZO.

LA RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS SE HARÁ DENTRO DE LOS TREINTA DÍAS HÁBILES SIGUIENTES A LA FECHA EN QUE SE HAYA CONSTATADO LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS EN LOS TÉRMINOS DEL PÁRRAFO ANTERIOR.

LA DEPENDENCIA O ENTIDAD, SI ESTA ÚLTIMA ES DE AQUELLAS CUYOS PRESUPUESTOS SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL PRESUPUESTO DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN O EN EL DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL O DE LAS QUE RECIBAN TRANSFERENCIAS CON CARGO A DICHS PRESUPUESTOS, COMUNICARÁ A LA CONTRALORÍA LA TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS E INFORMARÁ LA FECHA SEÑALADA PARA SU RECEPCIÓN A FIN DE QUE, SI LO ESTIMA CONVENIENTE, NOMBRE REPRESENTANTES QUE ASISTAN AL ACTO. XV/

EN LA FECHA SEÑALADA LA DEPENDENCIA O ENTIDAD BAJO SU RESPONSABILIDAD RECIBIRÁ LOS TRABAJOS Y LEVANTARÁ EL ACTA CORRESPONDIENTE CON O SIN LA COMPARECENCIA DE LOS REPRESENTANTES A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR.

ARTICULO 48.- CONCLUIDA LA OBRA, NO OBSTANTE SU RECEPCIÓN FORMAL, EL CONTRATISTA QUEDARÁ OBLIGADO A RESPONDER DE LOS DEFECTOS QUE RESULTAREN EN LA MISMA, DE LO VICIOS OCULTOS, Y DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIERE INCURRIDO EN LOS TÉRMINOS SEÑALADOS EN EL CONTRATO RESPECTIVO Y EN CÓDIGO CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL EN MATERIA COMÚN Y PARA TODA LA REPÚBLICA EN MATERIA FEDERAL.

ARTICULO 49.- DEROGADO. 10/

ARTICULO 50.- LOS CONTRATOS QUE CON BASE EN LA PRESENTE LEY, CELEBREN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, SE CONSIDERARÁN DE DERECHO PÚBLICO.

---

10/ SE DEROGA EL ART. 49 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1981.

XV/ SE REFORMA EL TERCER PÁRRAFO DEL ART. 47 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

LAS CONTROVERSIAS QUE SE SUSCITEN CON MOTIVO DE LA INTERPRETACIÓN O APLICACIÓN DE ESTA LEY O DE LOS CONTRATOS CELEBRADOS, SERÁN RESUELTAS POR LOS TRIBUNALES FEDERALES.

ARTICULO 51.- EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 29, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES EJECUTARÁN OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA SIN INTERVENCIÓN DE CONTRATISTAS, SIEMPRE QUE POSEAN LA CAPACIDAD TÉCNICA Y LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA TAL EFECTO.

PREVIAMENTE A LA EJECUCIÓN DE ESTAS OBRAS, LA DEPENDENCIA O ENTIDAD EMITIRÁ EL ACUERDO RESPECTIVO, DEL CUAL FORMARÁN PARTE : LA DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE LA OBRA QUE SE DEBE EJECUTAR, LOS PROYECTOS, PLANOS, ESPECIFICACIONES, PROGRAMAS DE EJECUCIÓN Y SUMINISTRO, Y EL PRESUPUESTO CORRESPONDIENTE.

EN LA EJECUCIÓN DE ESTAS OBRAS SON APLICABLES, EN LO CONDUCTENTE, LAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN LOS ARTÍCULOS 41, 42, 46, 47 Y 59 DE ESTA LEY. XVI/

ARTICULO 52.- LAS DEPENDENCIAS Y LOS ORGANISMOS DESCENTRALIZADOS CUANDO SE TRATE DE BIENES DEL DOMINIO PÚBLICO DE LA FEDERACIÓN, DEBERÁN ENVIAR A LA SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA, COPIA DE LOS TÍTULOS DE PROPIEDAD SI LOS HUBIERE Y LOS DATOS SOBRE LOCALIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS PÚBLICAS PARA QUE SE INCLUYAN EN LOS CATÁLOGOS E INVENTARIOS DE LOS BIENES Y RECURSOS DE LA NACIÓN Y, EN SU CASO, PARA SU INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO PÚBLICO DE LA PROPIEDAD FEDERAL. XVII/

ARTICULO 53.- UNA VEZ CONCLUIDA LA OBRA O PARTE UTILIZABLE DE LA MISMA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES VIGILARÁN QUE LA UNIDAD QUE DEBA OPERARLA RECIBA OPORTUNAMENTE DE LA RESPONSABLE DE SU REALIZACIÓN, EL INMUEBLE EN CONDICIONES DE OPERACIÓN, LOS PLANOS ACTUALIZADOS, LAS NORMAS Y ESPECIFICACIONES QUE FUERON APLICADAS EN LA EJECUCIÓN, ASÍ COMO LOS MANUALES E INSTRUCTIVOS DE OPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO CORRESPONDIENTES.

---

XVI/ SE DEROGA EL TERCER PÁRRAFO DEL ART. 51 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

XVII/ SE REFORMA EL ART. 52 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

**ARTICULO 54.-** LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES BAJO CUYA RESPONSABILIDAD QUEDE UNA OBRA PÚBLICA DESPUÉS DE TERMINADA, ESTARÁN OBLIGADAS A MANTENERLA EN NIVELES APROPIADOS DE FUNCIONAMIENTO Y VIGILAR QUE SU USO, OPERACIÓN MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN SE REALICEN CONFORME A LOS OBJETIVOS Y ACCIONES DE LOS PROGRAMAS RESPECTIVOS.

LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES LLEVARÁN REGISTROS DE LOS GASTOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO, ASÍ COMO DE RESTITUCIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA OBRA O DE SU MEJOR APROVECHAMIENTO Y, EN SU CASO, DE LOS GASTOS PAR SU DEMOLICIÓN.

**ARTICULO 55.-** EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA ACORDARÁ LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, ASÍ COMO EL GASTO CORRESPONDIENTE, Y ESTABLECERÁ LOS MEDIOS DE CONTROL QUE ESTIME PERTINENTES CUANDO ÉSTAS SE REALICEN CON FINES EXCLUSIVAMENTE MILITARES O PARA LA ARMADA, O SEAN NECESARIAS PARA SALVAGUARDAR LA INTEGRIDAD, LA INDEPENDENCIA Y LA SOBERANÍA DE LA NACIÓN Y GARANTIZAR SU SEGURIDAD INTERIOR.

**ARTICULO 56.-** LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES, BAJO SU RESPONSABILIDAD, PODRÁN REALIZAR, O CONTRATAR EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 33, LA OBRAS QUE SE REQUIERAN EN LOS SUPUESTOS QUE A CONTINUACIÓN SE SEÑALAN :

- I. CUANDO PELIGRE O SE ALTERE EL ORDEN SOCIAL, LA ECONOMÍA, LOS SERVICIOS PÚBLICOS, LA SALUBRIDAD, LA SEGURIDAD O EL AMBIENTE DE ALGUNA ZONA O REGIÓN DEL PAÍS, COMO CONSECUENCIA DE DESASTRES PRODUCIDOS POR FENÓMENOS NATURALES, O POR CASOS FORTUITOS O DE FUERZA MAYOR. EN ESTOS CASOS LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES SE COORDINARÁN, SEGÚN PROCEDA, CON LAS DEPENDENCIAS COMPETENTES ;
- II. CUANDO LA DEPENDENCIA O ENTIDAD HUBIERE RESCINDIDO EL CONTRATO RESPECTIVO. EN ESTOS CASOS LA DEPENDENCIA O ENTIDAD VERIFICARÁ PREVIAMENTE, CONFORME AL CRITERIO DE ADJUDICACIÓN QUE ESTABLECE EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 38, SI EXISTE OTRA PROPOSICIÓN QUE RESULTE ACEPTABLE ; EN CUYO CASO EL CONTRATO SE CELEBRARÁ CON EL CONTRATISTA RESPECTIVO ;
- III. CUANDO SE TRATE DE TRABAJOS CUYA EJECUCIÓN REQUIERA DE LA APLICACIÓN DE SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS DE TECNOLOGÍA AVANZADA ;
- IV. CUANDO SE TRATE DE TRABAJOS DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO, RESTAURACIÓN, REPARACIÓN Y DEMOLICIÓN, EN LOS QUE NO SEA POSIBLE PRECISAR SU ALCANCE, ESTABLECER EL CATÁLOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO, DETERMINAR LAS ESPECIFICACIONES CORRESPONDIENTES O ELABORAR EL PROGRAMA DE EJECUCIÓN, Y
- V. CUANDO SE TRATE DE TRABAJOS QUE REQUIERAN, FUNDAMENTALMENTE, DE MANO DE OBRA CAMPESINA O URBANA MARGINADA Y , QUE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATE DIRECTAMENTE CON LOS HABITANTES BENEFICIARIOS DE LA LOCALIDAD O DEL LUGAR DONDE DEBE EJECUTARSE LA OBRA, O CON LAS

PERSONAS MORALES O AGRUPACIONES LEGALMENTE ESTABLECIDAS Y  
CONSTITUIDAS POR LOS PROPIOS HABITANTES BENEFICIARIOS. XVIII/

PARA LOS CASOS PREVISTOS EN LAS FRACCIONES ANTERIORES, SE CONVOCARÁ A LA  
O LAS PERSONAS QUE CUENTEN CON LA CAPACIDAD DE RESPUESTA INMEDIATA Y LOS  
RECURSOS TÉCNICOS, FINANCIEROS Y DE MÁS QUE SEAN NECESARIOS.

EL TITULAR DE LA DEPENDENCIA, EN UN PLAZO QUE NO EXCEDERÁ DE DIEZ DÍAS  
HÁBILES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS, DEBERÁ  
INFORMAR DE ESTOS HECHOS A LA SECRETARÍA Y A LA CONTRALORÍA; LAS ENTIDADES,  
ADEMÁS HARÁN DEL CONOCIMIENTO TALES HECHOS, EN EL MISMO PLAZO, A SUS ÓRGANOS DE  
GOBIERNO. XVIII/

ARTICULO 57.- CUANDO POR RAZÓN DEL MONTO DE LA OBRA, RESULTE  
INCONVENIENTE LLEVAR A CABO EL PROCEDIMIENTO A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 30 POR  
EL COSTO QUE ÉSTE REPRESENTA, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN CONTRATAR SIN  
AJUSTARSE A DICHO PROCEDIMIENTO, SIEMPRE QUE EL MONTO DE LA OBRA OBJETO DEL  
CONTRATO, NO EXCEDA DE LOS LÍMITES A QUE SE REFIERE ESTE ARTÍCULO Y SE SATISFAGAN  
LOS REQUISITOS QUE EL MISMO SEÑALA.

PARA LOS EFECTOS DEL PÁRRAFO ANTERIOR, EN LOS PRESUPUESTOS DE EGRESOS  
DE LA FEDERACIÓN Y DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL, SE ESTABLECERÁN LOS  
MONTOS MÁXIMOS DE LAS OBRAS QUE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN CONTRATAR  
DIRECTAMENTE.

SI EL MONTO DE LA OBRA SUPERA LOS MÁXIMOS A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO  
ANTERIOR, PERO NO EXCEDE LOS LÍMITES QUE IGUALMENTE ESTABLECERÁN LOS  
MENCIONADOS PRESUPUESTOS, EN CONTRATO RELATIVO PODRÁ ADJUDICARSE A LA PERSONA  
QUE REÚNA LAS CONDICIONES NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA, PREVIA  
CONVOCATORIA QUE SE EXTENDERÁ A, CUANDO MENOS, TRES PERSONAS QUE CUENTEN CON  
LA CAPACIDAD DE RESPUESTA Y LOS RECURSOS TÉCNICOS, FINANCIEROS Y DEMÁS QUE SEAN  
NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

PARA LOS EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE ESTE PRECEPTO, CADA OBRA DEBERÁ  
CONSIDERARSE INDIVIDUALMENTE, A FIN DE DETERMINAR SI QUEDA COMPRENDIDA DENTRO  
DE LOS MONTOS MÁXIMOS Y LÍMITES, QUE ESTABLEZCAN LOS PRESUPUESTOS DE EGRESOS ;  
EN LA INTELIGENCIA DE QUE, EN NINGÚN CASO, EL IMPORTE TOTAL DE UNA OBRA PODRÁ SER  
FRACCIONADO PARA QUE QUEDE COMPRENDIDA, EN LOS SUPUESTOS A QUE SE REFIERE ESTE  
ARTÍCULO.

LOS MONTOS MÁXIMOS Y LÍMITES, SE FIJARÁN ATENDIENDO A LA CUANTÍA DE LAS OBRAS,  
CONSIDERADAS INDIVIDUALMENTE, Y EN FUNCIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL AUTORIZADA A LAS  
DEPENDENCIAS Y ENTIDADES.

---

XVIII/ SE REFORMA EL ÚLTIMO PÁRRAFO, SE DEROGA LA FRACCIÓN I, PASANDO LAS  
ACTUALES FRACCIONES II A VI A SER I A V DEL ART. 56, POR DECRETO PUBLICADO  
EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

ARTICULO 58.- LAS OBRAS QUE REALICEN LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES FUERA DEL TERRITORIO NACIONAL, SE REGISTRAN POR LA LEGISLACION DEL LUGAR DONDE SE ENCUENTRE EL INMUEBLE Y POR ESTA LEY, EN LO QUE FUERE APLICABLE.

ARTICULO 58 BIS.- TRATÁNDOSE DE LICITACIONES PÚBLICAS LOS CONTRATISTAS O LICITANTES QUE HUBIEREN PARTICIPADO EN ELLAS PODRÁN INCONFORMARSE POR ESCRITO, INDISTINTAMENTE, ANTE LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONVOCANTE O ANTE LA CONTRALORÍA, DENTRO DE LOS 10 DÍAS NATURALES SIGUIENTES AL FALLO DEL CONCURSO O, EN SU CASO, AL DEL DÍA SIGUIENTE A AQUEL EN QUE SE HAYA EMITIDO EL ACTO RELATIVO A CUALQUIER ETAPA O FASE DEL MISMO. XIX/

TRANSCURRIDO DICHO PLAZO PRECLUYE PARA LOS CONTRATISTAS SOLICITANTES EL DERECHO A INCONFORMARSE, SIN PERJUICIO DE QUE LAS DEPENDENCIAS, ENTIDADES O LA CONTRALORÍA PUEDAN ACTUAR EN CUALQUIER TIEMPO EN LOS TÉRMINOS DE LOS ARTÍCULOS 36, 43 Y 72 DE ESTA LEY.

---

XIX/ SE ADICIONA EL ART. 58 BIS, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

## CAPITULO V

### DE LA INFORMACIÓN Y VERIFICACIÓN

ARTICULO 59.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN REMITIR A LA SECRETARÍA Y A LA CONTRALORÍA, EN LA FORMA Y TÉRMINOS QUE ÉSTAS SEÑALEN, LA INFORMACIÓN RELATIVA A LAS OBRAS QUE REALICEN O CONTRATEN.

EN LO REFERENTE A LA INFORMACIÓN QUE CORRESPONDA RENDIR A LAS ENTIDADES DEBERÁ ESTARSE A LAS BASES Y REQUISITOS QUE SE ESTABLEZCAN CONJUNTAMENTE POR LA COORDINADORA DE SECTOR, LAS SECRETARÍAS DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO, DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO Y DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA FEDERACIÓN EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 10 DE LA LEY FEDERAL DE LAS ENTIDADES PARAESTATALES. XX/

PARA TAL EFECTO, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES CONSERVARÁN EN FORMA ORDENADA Y SISTEMÁTICA LA DOCUMENTACIÓN COMPROBATORIA DEL GASTO EN DICHAS OBRAS, CUANDO MENOS POR UN LAPSO DE CINCO AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU RECEPCIÓN.

ARTICULO 60.- DEROGA. 11/

"ARTICULO 61.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES CONTROLARÁN TODAS LAS FASES DE LAS OBRAS PÚBLICAS A SU CARGO. PARA TAL EFECTO LAS DEPENDENCIAS ESTABLECERÁN LOS MEDIOS Y PROCEDIMIENTOS DE CONTROL QUE REQUIERAN DE ACUERDO A LAS NORMAS QUE DICTE EL EJECUTIVO FEDERAL A TRAVÉS DE LA CONTRALORÍA, Y LAS ENTIDADES LO HARÁN DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO POR LA LEY FEDERAL DE LAS ENTIDADES PARAESTATALES." XXI/

ARTICULO 62.- LA CONTRALORÍA Y LAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR, EN EL EJERCICIO DE SUS RESPECTIVAS FACULTADES, PODRÁN VERIFICAR EN CUALQUIER TIEMPO QUE LAS OBRAS Y LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON ELLAS SE REALICEN CONFORME A LOS PROGRAMAS Y PRESUPUESTOS AUTORIZADOS.

ARTICULO 63.- LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PROPORCIONARÁN TODAS LAS FACILIDADES NECESARIAS A FIN DE QUE LA SECRETARÍA, LA CONTRALORÍA Y LAS DEPENDENCIAS COORDINADORAS DE SECTOR, EN EL ÁMBITO DE SUS RESPECTIVAS COMPETENCIAS, PUEDAN REALIZAR EL SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS OBRAS PÚBLICAS.

11/ SE DEROGA EL ARTÍCULO 60, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 28 DE DICIEMBRE DE 1983.

XX/ SE REFORMA EL TERCER PÁRRAFO, Y SE DEROGA EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 59, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FRACCIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

XXI/ SE REFORMA EL ARTÍCULO 61 POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

ARTICULO 64.- DEROGA. 12/

ARTICULO 65.- LA SECRETARÍA Y LA CONTRALORÍA, EN EL ÁMBITO DE SUS RESPECTIVAS ATRIBUCIONES, PODRÁN REALIZAR LAS VISITAS E INSPECCIONES QUE ESTIMEN PERTINENTES A LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES QUE REALICEN OBRA PÚBLICA, ASÍ COMO SOLICITAR DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS DE LAS MISMAS Y DE LOS CONTRATISTAS, EN SU CASO, TODOS LOS DATOS E INFORMES RELACIONADOS CON LAS OBRAS. XXII/

ARTICULO 65 Bis.- LAS DEPENDENCIAS, ENTIDADES Y LA CONTRALORÍA, DE OFICIO O EN ATENCIÓN A LAS INCONFORMIDADES A QUE SE REFIERE EL ARTÍCULO 58 Bis, REALIZARÁN LAS INVESTIGACIONES CORRESPONDIENTES, EN UN PLAZO QUE NO EXCEDERÁ DE 45 DÍAS NATURALES, CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE INICIEN Y RESOLVERÁN LO CONDUCTENTE PARA LOS EFECTOS DE LOS ARTÍCULOS 36, 43 Y 72 DE ESTA LEY.

DURANTE LA INVESTIGACIÓN DE LOS HECHOS A QUE SE REFIERE EL PÁRRAFO ANTERIOR PODRÁ SUSPENDERSE EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES PENDIENTES POR PARTE DE LAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES. PROCEDERÁ LA SUSPENSIÓN :

- I. CUANDO SE ADVIERTA QUE EXISTAN O PUDIERAN EXISTIR LAS SITUACIONES A QUE SE REFIEREN LOS ARTÍCULOS 36, 43 Y 72, Y
- II. CUANDO CON ELLA NO SE SIGA PERJUICIO AL INTERÉS SOCIAL Y NO SE CONTRAVENGAN DISPOSICIONES DE ORDEN PÚBLICO Y SIEMPRE QUE, DE CUMPLIRSE LAS OBLIGACIONES, PUDIERAN PRODUCIRSE DAÑOS O PERJUICIOS A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD DE QUE SE TRATE.

TOMADA LA RESOLUCIÓN A QUE SE REFIERE EL PRIMER PÁRRAFO DE ESTE ARTÍCULO Y SIN PERJUICIO DE LA RESPONSABILIDAD QUE PROCEDA RESPECTO DE LOS SERVIDORES QUE HAYAN INTERVENIDO, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DEBERÁN PROCEDER EN LOS TÉRMINOS DE LOS ARTÍCULOS 36 Y 56 FRACCIÓN II DE ESTA LEY. XXIII/

---

12/ SE DEROGA EL ARTÍCULO 64, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

XXII/ SE REFORMA EL ARTÍCULO 65, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

XXIII/ SE ADICIONA EL ARTÍCULO 65 Bis, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

## TITULO TERCERO

### DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES

#### CAPITULO ÚNICO

ARTICULO 66.- QUIENES INFRINJAN LAS DISPOSICIONES CONTENIDAS EN ESTA LEY O LAS NORMAS QUE CON BASE EN ELLA SE DICTEN, PODRÁN SER SANCIONADOS POR LA SECRETARÍA CON MULTA EQUIVALENTE A LA CANTIDAD DE DIEZ A MIL VECES EL SALARIO MÍNIMO DIARIO, VIGENTE EN EL DISTRITO FEDERAL EN LA FECHA DE LA INFRACCIÓN.

SIN PERJUICIO DE LO ANTERIOR, LOS CONTRATISTAS QUE INCURRAN EN INFRACCIONES A ESTA LEY, SEGÚN LA GRAVEDAD DEL ACTO U OMISIÓN DE QUE FUEREN RESPONSABLES, PODRÁN SER SANCIONADOS CON LA SUSPENSIÓN O CANCELACIÓN DEL REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS.

CUANDO PROCEDA, LA CONTRALORÍA PODRÁ PROPONER A LA DEPENDENCIA O ENTIDAD CONTRATANTE LA RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO EN QUE INCIDA LA INFRACCIÓN.

A LOS SERVIDORES PÚBLICOS QUE INFRINJAN LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY, LA CONTRALORÍA APLICARÁ, CONFORME A LO DISPUESTO POR LA LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDADES DE LOS SERVIDORES PÚBLICOS, LAS SANCIONES CORRESPONDIENTES.

ARTICULO 67.- TRATÁNDOSE DE MULTAS, LA SECRETARÍA LAS IMPONDRÁ CONFORME A LOS SIGUIENTES CRITERIOS :

- I. SE TOMARÁ EN CUENTA LA IMPORTANCIA DE LA INFRACCIÓN, LAS CONDICIONES DEL INFRACTOR Y LA CONVENIENCIA DE DESTRUIR PRÁCTICAS TENDIENTES A INFRINGIR, EN CUALQUIER FORMA LAS DISPOSICIONES DE ESTA LEY O LAS QUE SE DICTEN CON BASE EN ELLA ;
- II. CUANDO SEAN VARIOS LOS RESPONSABLES, CADA UNO SERÁ SANCIONADO CON EL TOTAL DE LA MULTA QUE SE IMPONGA ;
- III. TRATÁNDOSE DE REINCIDENCIA, SE IMPONDRÁ OTRA MULTA MAYOR, DENTRO DE LOS LÍMITES SEÑALADOS EN EL ARTÍCULO PRECEDENTE, O SE DUPLICARÁ LA MULTA INMEDIATA ANTERIOR QUE SE HUBIERE IMPUESTO, Y
- IV. EN EL CASO EN QUE PERSISTA LA INFRACCIÓN, SE IMPONDRÁN MULTAS COMO TRATÁNDOSE DE REINCIDENCIA, POR CADA DÍA QUE TRANSCURRA.

ARTICULO 68.- NO SE IMPONDRÁN SANCIONES CUANDO SE HAYA INCURRIDO EN LA INFRACCIÓN POR CAUSA DE FUERZA MAYOR O DE CASO FORTUITO, O CUANDO SE OBSERVE EN FORMA ESPONTÁNEA EL PRECEPTO QUE SE HUBIERE DEJADO DE CUMPLIR. NO SE CONSIDERARÁ QUE EL CUMPLIMIENTO ES ESPONTÁNEO CUANDO LA OMISIÓN SEA

DESCUBIERTA POR LAS AUTORIDADES O MEDIE REQUERIMIENTO, VISITA, EXCITATIVA O CUALQUIER OTRA GESTIÓN EFECTUADA POR LAS MISMAS.

ARTICULO 69.- EN EL PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DE LAS SANCIONES A QUE SE REFIERE ESTE CAPÍTULO, SE OBSERVARÁN LAS SIGUIENTES REGLAS :

- I. SE COMUNICARÁN POR ESCRITO AL PRESUNTO INFRACCTOR LOS HECHOS CONSTITUTIVOS DE LA INFRACCIÓN, PARA QUE DENTRO DEL TÉRMINO QUE PARA TAL EFECTO SE SEÑALE Y QUE NO PODRÁ SER MENOR DE DIEZ DÍAS HÁBILES, EXPONGA O QUE A SU DERECHO CONVenga Y APORTE LAS PRUEBAS QUE ESTIME PERTINENTES ;
- II. TRANSCURRIDO EL TÉRMINO A QUE SE REFIERE LA FRACCIÓN ANTERIOR, SE RESOLVERÁ CONSIDERANDO LOS ARGUMENTOS Y PRUEBAS QUE SE HUBIEREN HECHO VALER, Y
- III. LA RESOLUCIÓN SERÁ DEBIDAMENTE FUNDADA Y MOTIVADA, Y SE COMUNICARÁ POR ESCRITO AL AFECTADO.

ARTICULO 70.- LOS SERVIDORES PÚBLICOS DE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES QUE EN EL EJERCICIO DE SUS FUNCIONES TENGAN CONOCIMIENTO DE INFRACCIONES A ESTA LEY O A LAS NORMAS QUE DE ELLA SE DERIVEN, DEBERÁN COMUNICARLO A LAS AUTORIDADES QUE RESULTEN COMPETENTES CONFORME A LA LEY.

LA OMISIÓN A LO DISPUESTO EN EL PÁRRAFO ANTERIOR SERÁ SANCIONADA ADMINISTRATIVAMENTE.

ARTICULO 71.- LAS RESPONSABILIDADES A QUE SE REFIERE LA PRESENTE LEY SON INDEPENDIENTES DE LAS DE ORDEN CIVIL O PENAL QUE PUEDAN DERIVAR DE LA COMISIÓN DE LOS MISMOS HECHOS. XXIV/

ARTICULO 72.- LOS ACTOS, CONVENIOS, CONTRATOS Y NEGOCIOS JURÍDICOS QUE LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES REALICEN EN CONTRAVENCIÓN A LO DISPUESTO POR ESTA LEY, SERÁN NULOS DE PLENO DERECHO.

---

XXIV/ SE REFORMA EL ARTÍCULO 71, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

## TITULO CUARTO

### DE LOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

#### CAPITULO ÚNICO

ARTICULO 73.- EN CONTRA DE LAS RESOLUCIONES QUE DICTEN LA SECRETARÍA O LA CONTRALORÍA EN LOS TÉRMINOS DE ESTA LEY, EL INTERESADO, PODRÁ INTERPONER ANTE LA DEPENDENCIA QUE HUBIERE EMITIDO LA RESOLUCIÓN, RECURSO DE REVOCACIÓN DENTRO DEL TÉRMINO DE QUINCE DÍAS HÁBILES, CONTADOS A PARTIR DEL DÍA HÁBIL SIGUIENTE AL DE LA NOTIFICACIÓN.

LA TRAMITACIÓN DEL RECURSO SE SUJETARÁ A LAS NORMAS SIGUIENTES:

- I. SE INTERPONDRÁ POR EL RECURRENTE MEDIANTE ESCRITO EN EL QUE EXPRESARÁ LOS AGRAVIOS QUE EL ACTO IMPUGNADO LO CAUSE, OFRECIENDO LAS PRUEBAS QUE SE PROPONGAN RENDIR Y ACOMPAÑANDO COPIA DE LA RESOLUCIÓN IMPUGNADA, ASÍ COMO LA CONSTANCIA DE LA NOTIFICACIÓN DE ESTA ÚLTIMA, EXCEPTO SI LA NOTIFICACIÓN SE HIZO POR CORREO ;
- II. EN EL RECURSO NO SERÁ ADMISIBLE LA PRUEBA DE CONFESIÓN DE LAS AUTORIDADES. SI DENTRO DEL TRÁMITE QUE HAYA DADO ORIGEN A LA RESOLUCIÓN RECURRIDA, EL INTERESADO TUVO OPORTUNIDAD RAZONABLE DE RENDIR PRUEBAS, SÓLO SE ADMITIRÁN EN EL RECURSO LAS QUE HUBIERE ALLEGADO EN TAL OPORTUNIDAD ;
- III. LAS PRUEBAS QUE OFREZCA EL RECURRENTE DEBERÁ RELACIONARLAS CON CADA UNO DE LOS HECHOS CONTROVERTIDOS, Y SIN EL CUMPLIMIENTO DE ESTE REQUISITO SERÁN DESECHADAS ;
- IV. SE TENDRÁN POR NO OFRECIDAS LAS PRUEBAS DE DOCUMENTOS SI ÉSTOS NO SE ACOMPAÑAN AL ESCRITO EN QUE SE INTERPONGA EL RECURSO Y EN NINGÚN CASO SERÁN RECADADOS POR LA SECRETARÍA O POR LA CONTRALORÍA; SALVO QUE OBREN EN EL EXPEDIENTE EN QUE SE HAYAN ORIGINADO LA RESOLUCIÓN RECURRIDA. XXV/
- V. LA PRUEBA PERICIAL SE DESAHOGARÁ CON LA PRESENTACIÓN DEL DICTAMEN A CARGO DEL PERITO DESIGNADO POR EL RECURRENTE. DE NO PRESENTARSE EL DICTAMEN DENTRO DEL PLAZO DE LEY, LA PRUEBA SERÁ DECLARADA DESIERTA ;
- VI. LA SECRETARÍA O LA CONTRALORÍA PODRÁN PEDIR QUE SE LES RINDAN LOS INFORMES QUE ESTIMEN PERTINENTES POR PARTE DE QUIENES HAYAN INTERVENIDO EN EL ACTO RECLAMADO ;

---

XXV/ SE REFORMAN EL PRIMER PÁRRAFO Y LAS FRACCIONES IV, VI, VII Y VIII DEL ARTÍCULO 73, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988.

- VII. LA SECRETARÍA O LA CONTRALORÍA ACORDARÁN LO QUE PROCEDA SOBRE LA ADMISIÓN DEL RECURSO Y DE LAS PRUEBAS QUE EL RECURRENTE HUBIERE OFRECIDO, QUE DEBERÁN SER PERTINENTES E IDÓNEAS PARA DILUCIDAR LAS CUESTIONES CONTROVERTIDAS. LA SECRETARÍA O LA CONTRALORÍA ORDENARÁN EL DESAHOGO DE LAS MISMAS DENTRO DEL PLAZO DE QUINCE DÍAS HÁBILES EL QUE SERÁ IMPROPRORROGABLE ; Y
- VIII. VENCIDO EL PLAZO PARA LA RENDICIÓN DE LAS PRUEBAS LA SECRETARÍA O LA CONTRALORÍA, EN SU CASO, DICTARÁN RESOLUCIÓN EN UN TÉRMINO QUE NO EXCEDERÁ DE TREINTA DÍAS HÁBILES. XXV/

ARTICULO 74.- CONTRA LA RESOLUCIÓN QUE CANCELE O SUSPENDA EL REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS PODRÁ SOLICITARSE LA SUSPENSIÓN DEL ACTO IMPUGNADO, CONFORME A LAS SIGUIENTES BASES :

- I. SERÁ SOLICITADA EN EL MISMO ESCRITO EN EL QUE SE INTERPONGA EL RECURSO ;
- II. DENTRO DE LOS DIEZ DÍAS HÁBILES SIGUIENTES, LA SECRETARÍA SEÑALARÁ LA GARANTÍA Y EL MONTO POR EL QUE ÉSTA DEBA OTORGARSE, Y
- III, OTORGADA LA GARANTÍA, SE SUSPENDERÁ LA APLICACIÓN DE LA RESOLUCIÓN IMPUGNADA.

---

XXV/ SE REFORMAN EL PRIMER PÁRRAFO Y LAS FRACCIONES IV, VI, VII Y VIII DEL ARTÍCULO 73, POR DECRETO PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE ENERO DE 1988

ARTÍCULOS TRANSITORIOS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

**ARTICULO PRIMERO.-** ESTA LEY ENTRARÁ EN VIGOR EL PRIMERO DE ENERO DE 1981.

**ARTICULO SEGUNDO.-** SE ABROGA LA LEY INSPECCIÓN DE CONTRATOS Y OBRAS PÚBLICAS DEL 21 DE DICIEMBRE DE 1965, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN DEL 4 DE ENERO DE 1966, Y SE DEROGAN TODAS LAS DISPOSICIONES QUE SE OPONGAN A LA PRESENTE.

**ARTICULO TERCERO.-** EL REGLAMENTO DE LA PRESENTE LEY SE EXPEDIRÁ A MÁS TARDAR 180 DÍAS DESPUÉS DE LA PUBLICACIÓN DE ÉSTA, EN TANTO SE CONTINUARÁ APLICANDO EL REGLAMENTO DE LA LEY DE INSPECCIÓN DE CONTRATOS Y OBRAS PÚBLICAS, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 2 DE FEBRERO DE 1967, ASÍ COMO LAS DEMÁS DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS RELACIONADAS, EN TODO LO QUE NO SE OPONGA A ESTA LEY.

**ARTICULO CUARTO.-** LAS PERSONAS FÍSICAS O MORALES QUE AL 31 DE DICIEMBRE DE 1980, TENGAN VIGENTE SU REGISTRO EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DEL GOBIERNO FEDERAL, SE CONSIDERARÁN INSCRITAS EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, HASTA EL 30 DE JUNIO DE 1981.

QUIENES ESTÉN INTERESADOS EN INSCRIBIRSE EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, PARA EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1º DE ENERO Y EL 30 DE JUNIO DE 1981, PAGARÁN LA CANTIDAD DE \$1,000.00 POR CONCEPTO DE DERECHOS.

**ARTICULO QUINTO.-** DURANTE EL EJERCICIO FISCAL DE 1981 LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES PODRÁN REALIZAR OBRAS DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 33, SIEMPRE QUE EL IMPORTE DE CADA OBRA NO EXCEDA DEL LÍMITE SEÑALADO EN LA TABLA SIGUIENTE, CONFORME A SU INVERSIÓN TOTAL AUTORIZADA EN LOS PRESUPUESTOS DE EGRESOS DE LA FEDERACIÓN Y DEL DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.

## ARTÍCULOS TRANSITORIOS DEL DECRETO DE REFORMAS Y ADICIONES DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS

ARTICULO PRIMERO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR EL DÍA PRIMERO DE ENERO DEL MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CUATRO.

ARTICULO SEGUNDO.- SE DEROGAN: EL PÁRRAFO SEGUNDO DEL ARTÍCULO 40, EL PÁRRAFO SEGUNDO DEL ARTÍCULO 45, EL ARTÍCULO 60, SI COMO LAS DEMÁS DISPOSICIONES QUE SE OPONGAN A LO DISPUESTO POR ESTE DECRETO.

ARTICULO TERCERO.- PARA LOS EFECTOS DE INSCRIPCIÓN Y REVALIDACIÓN EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS Y EN TANTO NO SE EXPIDAN LAS MODIFICACIONES AL REGLAMENTO DE LA LEY, CONSECUENTES CON ESTE DECRETO, SEGUIRÁN SIENDO EXIGIBLES LOS REQUISITOS QUE ESTABLECE EL ARTÍCULO 20 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS QUE POR ESTE ORDENAMIENTO SE REFORMA.

ARTICULO CUARTO.- LAS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, CONTINUARÁN APLICÁNDOSE EN TODO LO QUE NO SE OPONGA A ESTE ORDENAMIENTO.

EL DECRETO POR EL QUE SE REFORMA Y ADICIONA LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 28 DE DICIEMBRE DE 1983.

## ARTÍCULOS TRANSITORIOS

**ARTICULO PRIMERO.-** EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR EL DÍA PRIMERO DE ENERO DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO.

**ARTICULO SEGUNDO.-** SE ADICIONA LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, CON LOS ARTÍCULOS 6º BIS Y 20 BIS, ; Y SE DEROGA EL ARTÍCULO 64 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y LAS DEMÁS DISPOSICIONES QUE SE OPOGAN A LO DISPUESTO POR ESTE DECRETO.

**ARTICULO TERCERO.-** LOS CONTRATISTAS QUE ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DEL PRESENTE DECRETO HUBIEREN SOLICITADO Y OBTENIDO SU INSCRIPCIÓN O REVALIDACIÓN EN EL PADRÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS PÚBLICAS, PARA EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE EL 1º DE JULIO DE 1984 Y EL 31 DE JUNIO DE 1985, SE CONSIDERARÁN INSCRITOS EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 21 QUE POR ESTE ORDENAMIENTO SE REFORMA.

LAS RESOLUCIONES QUE RECAIGAN A LAS SOLICITUDES DE INSCRIPCIÓN O REVALIDACIÓN PRESENTADAS CON ANTERIORIDAD A LA ENTRADA EN VIGOR DEL PRESENTE DECRETO, TENDRÁN LOS EFECTOS QUE PREVIENE EL ARTÍCULO 21 DEL MISMO.

**ARTICULO CUARTO.-** PARA LOS EFECTOS DEL ARTÍCULO 6º BIS DE ESTE DECRETO, LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES A MÁS TARDAR SESENTA DÍAS DESPUÉS DE SU PUBLICACIÓN DEBERÁN PROVEER EN EL ÁMBITO DE SU COMPETENCIA A LA DEBIDA OBSERVANCIA DE LOS CRITERIOS QUE EL CITADO NUMERAL SE ESTABLECEN, SIN QUE ELLO IMPLIQUE EL INCREMENTO EN TÉRMINOS ABSOLUTOS O RELATIVOS DE CARÁCTER PRESUPUESTAL, ORGANIZACIÓN O DE RECURSOS MATERIALES. LAS DEPENDENCIAS COMPETENTES NO AUTORIZARÁN PROPUESTAS EN TAL SUPUESTO, SALVO QUE SE TRATE DE INCREMENTOS REALES DE LAS OPERACIONES.

**ARTICULO QUINTO.-** LAS DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS, CONTINUARÁN APLICÁNDOSE EN TODO LO QUE NO SE OPOGA A ESTE ORDENAMIENTO.

EL DECRETO FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 31 DE DICIEMBRE DE 1984.

## ARTICULO TRANSITORIO

ARTICULO ÚNICO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR EL DÍA SIGUIENTE DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

ESTE DECRETO FUE PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 7 DE FEBRERO DE 1985.

## ARTÍCULOS TRANSITORIOS

PRIMERO.- EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR EL DÍA SIGUIENTE DE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

SEGUNDO.- SE DEROGAN TODAS LAS DISPOSICIONES QUE SE OPONGAN AL PRESENTE DECRETO.

## TRANSITORIOS

ARTICULO PRIMERO - EL PRESENTE DECRETO ENTRARÁ EN VIGOR , EL DÍA SIGUIENTE AL SE SU PUBLICACIÓN EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

ARTICULO SEGUNDO.- SE DEROGAN :

- I. LA FRACCIÓN VII DEL ARTÍCULO 1º, EL ARTÍCULO 10; LA FRACCIÓN V DEL ARTÍCULO 13 PASANDO LAS ACTUALES FRACCIONES VI Y VII A SER V Y VI; EL PENÚLTIMO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 14; EL TERCER PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 38; EL TERCER PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 51; LA FRACCIÓN I DEL ARTÍCULO 56, PASANDO LAS ACTUALES FRACCIONES II A VI A SER I A V, Y EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 59 DE LA LEY DE OBRAS PÚBLICAS.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

**CURSOS ABIERTOS**

**PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS**

**TEMA:**

**POLÍTICAS, BASES Y LINEAMIENTOS  
INSTITUCIONALES DE OBRA PÚBLICA**

**EXPOSITOR: ING. DAVID SÁNCHEZ BAUTISTA  
PALACIO DE MINERÍA  
ABRIL DE 1999**

**POLITICAS BASES Y LINEAMIENTOS**

**INSTITUCIONALES DE OBRA PUBLICA**

**ING DAVID SANCHEZ BAUTISTA**

**POLITICAS, BASES Y LINEAMIENTOS  
INSTITUCIONALES DE OBRA PUBLICA**

**CONTENIDO**

1. INTRODUCCION
2. POLITICAS
3. BASES Y LINEAMIENTOS
  - 3.1. PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION
  - 3.2. GARANTIAS
  - 3.3. DIFERIMIENTO DE FALLO
  - 3.4. PENAS Y SANCIONES
  - 3.5. ELABORACION Y FUNDAMENTACION PARA LA ADJUDICACION POR INVITACION RESTRINGIDA
  - 3.6. CONTROL DE OBRAS PUBLICAS Y SUS SERVICIOS

## 1.- INTRODUCCION

## 1.- INTRODUCCION

El Artículo 1º de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, que entró en vigor el 1º de enero de 1994, establece que los órganos de gobierno de las Entidades Paraestatales deben emitir las políticas, bases y lineamientos para la contratación y ejecución de sus obras públicas, tomando en consideración la naturaleza, fines y metas que les son particularmente inherentes.

Lo anterior, en congruencia con la autonomía de gestión para el cabal cumplimiento de su objeto, objetivos y metas programadas que la Ley Federal de Entidades Paraestatales otorga a éstas, facultando a sus órganos de gobierno para que de acuerdo con las leyes aplicables, aprueben las políticas, bases y lineamientos generales que regulen entre otras materias, la contratación y ejecución de obras públicas.

Por otra parte, al reformarse el Artículo 2º del Reglamento de la Ley de Obras Públicas según decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 9 de enero de 1990 ( En vigor en tanto se expiden los Manuales de Procedimiento relativos, art. tercero transitorio de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas), establecen en dicho Artículo, de una manera detallada cuales son los aspectos que deben contener las citadas disposiciones normativas, aspectos que a continuación se mencionan en forma sucinta y que conforman el documento sujeto a análisis y aprobación en su caso, del H. Consejo Técnico.

El documento que se presenta y cuyo contenido se resume, fija las bases para elaborar los instrumentos normativos adecuados para la contratación y ejecución de las obras públicas institucionales y de servicios relacionados con las mismas, siendo responsabilidad de las Jefaturas y Unidades que conforman la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario la emisión de los manuales de procedimiento y operación, de acuerdo a las particularidades de cada uno de ellos.

## **POLITICAS**

Contiene los criterios generales que se deben aplicar respecto a la planeación, programación, presupuestación, contratación y ejecución de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, así como las directrices de simplificación administrativa, desconcentración, delegación de facultades, fortalecimiento de estructuras regionales y racionalización de las centrales que deban considerarse en la gestión de la Obra Pública.

Estas Políticas fijan directrices plenamente definidas para determinar la forma y términos en que se deben encuadrarse los capítulos subsecuentes, prevee la simplificación administrativa como una disminución de los requisitos y formas no estrictamente necesarias, obligando a que el control y la verificación se realicen de acuerdo a la operación, reduciendo con ello los tiempos de gestión y trámite.

En el fortalecimiento de estructuras regionales se establecen tres puntos principales de criterio, que son: capacitación y desarrollo, desconcentración de personal capacitado y facilidades de autodesarrollo.

Congruente con lo anterior, se establecen las políticas de racionalización de estructuras centrales, ubicando como responsabilidades principales de dichas áreas formativas, la capacitación y el control, evitando con ello el uso de aparatos burocráticos voluminosos y costosos.

Para obtener una mayor transparencia se dispone que la adjudicación de contratos debe realizarse preferentemente mediante la Licitación Pública, tomando en cuenta las disposiciones en relación con el T.L.C., en su capítulo X artículo 1001.1c y de acuerdo a las disposiciones que para tal efecto determinen las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial y la de Hacienda y Crédito Público, en el ámbito de su competencia.

Sólo de justificarse y ser más conveniente conforme lo establece la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas preceder mediante invitación restringida que comprende licitación con cuando menos tres contratistas y Asignación Directa.

También con el objeto de dar mayor transparencia al manejo de la obra pública y simultáneamente inhibir incumplimientos y en consecuencia optimizar resultados, se determina la aplicación invariante de las penalidades que se establecen y que su reconsideración sólo podrá llevarse a cabo por el H. Consejo Técnico.

## **BASES Y LINEAMIENTOS**

Están constituidos por directrices más específicas pero de gran trascendencia para la aplicación de las políticas antes indicadas, quedando subdivididas por etapas de la siguientes manera:

### **PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION:**

En esta materia, se hace hincapié en la priorización de las inversiones, con el fin de que sean realizadas aquellas cuya urgencia afecta el servicio institucional o las condiciones sanitarias y de salud de los derechohabientes de una región, previendo las programaciones a inmediato, corto y mediano plazo y los tiempos en que estas deberán ser realizadas.

Las bases y lineamientos mencionados toman en cuenta la base de desconcentración, teniendo como último fin el permitir que dentro de un techo presupuestal predefinido, las Delegaciones puedan cubrir sus metas, apoyándose en su propia estructura orgánica.

### **GARANTIAS:**

Las garantías de cumplimiento para contratos de obra pública y de servicios se sujetarán en cuanto a su monto a los porcentajes previstos en la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y el Reglamento de la L.O.P..

### **DIFERIMIENTO DE FALLO**

En lo referente a diferimiento de fallo se establecen las hipótesis bajo las cuales podrá efectuarse, el procedimiento y condiciones al efecto.

### **PENAS Y SANCIONES**

Se definen las penas convencionales que se aplicarán al incumplimiento de compromisos específicos o por colocarse en circunstancias que determinen la rescisión del contrato, a fin de garantizar el interés general, con la finalidad de obtener más elevados índices de cumplimiento y en su caso, que el Instituto obtenga un resarcimiento de los daños y perjuicios que se le ocasionaron por el incumplimiento.

## **ELABORACION Y FUNDAMENTACION PARA LA ADJUDICACION POR INVITACION RESTRINGIDA**

Se definen los procedimientos para la elaboración y fundamentación de dictámenes para adjudicación directa de contratos, conforme a los Artículos: 62, 80, 81 y 82 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

Se proporcionan las bases fundamentales para elaborar los documentos mencionados para que cumplan con las disposiciones legales y normativas aplicables.

## **CONTROL DE OBRAS PUBLICAS Y SUS SERVICIOS**

Se fijan la periodicidad y datos mínimos que deben contener los informes sistemáticos que conforme al Reglamento de la Ley de Obras los Residentes y/o responsables rendirán sobre el cumplimiento del contratista en los aspectos económico, legal, financiero, técnico y administrativo.

Por otra parte se identifican los controles selectivos en los niveles Operativos de Obra, Jefatura Delegacional de Servicios de Construcción y Conservación, Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario.

## **2.- POLITICAS**

## **2.- POLITICAS**

**2.1.** En la planeación de obras públicas y servicios relacionados con la misma, la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario deberá coordinarse, con las dependencias normativas que corresponda y considerar los techos presupuestales marcados por la Dirección General y el H. Consejo Técnico.

**2.2.** Previamente al inicio de un procedimiento de asignación de obra pública y los servicios relacionados con la misma el servidor público responsable deberá verificar que esté programado y cuente con los estudios, proyectos, especificaciones, presupuesto, programa de ejecución y en su caso, programa de suministro de mobiliario y equipo que requerirán en la obra, así como el oficio de autorización de inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

**2.3.** Toda adjudicación de contrato, deberá ajustarse a lo ordenado en el Título tercero capítulos I y III de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, licitándose públicamente y sólo en los casos excepcionales previstos en la Ley, podrán acogerse a los supuestos establecidos en el capítulo IV del citado ordenamiento, emitiendo en estos casos un dictamen que fundamente la modalidad de adjudicación del contrato.

**2.4.** Los convenios que signifiquen modificaciones en monto o en plazo o variaciones substanciales del contrato original hasta el 25 %, además de justificarse plenamente en forma explícita, deberán de ser autorizados por el nivel decisorio que estuvo facultado para efectuar la contratación y por el Consejo Consultativo Delegacional. De requerirse convenio superior a este porcentaje, se sujetará a lo ordenado en el 2º párrafo del art. 70 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

Si la Contratación se efectuó en los términos del Art. 82 de la Ley de adquisiciones y Obras Públicas, no podrá celebrarse convenio de ampliación que sumado al del contrato rebase el monto del límite fijado para este tipo de adjudicación en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el ejercicio fiscal del año en que se celebró el contrato.

Cuando se requiera realizar obra adicional por un monto mayor al autorizado por el Presupuesto de Egresos de la Federación en los términos del Art. 82 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, esta obra se contratará en los términos de la ley.

**2.5.** En los casos en que el contratista incurra en situaciones que conforme a las disposiciones legales y a los contratos respectivos hagan procedentes una o más penas convencionales, según el inciso 3.4.2 de las bases y lineamientos, las mismas se aplicarán en forma invariable, ya que su establecimiento es un medio para obtener el objetivo institucional de cumplimiento del contrato. El H. Consejo Técnico, conocerá de las inconformidades por la aplicación de penas convencionales y en su caso, autorizarán las reconsideraciones que correspondan, atendiendo a los antecedentes del caso, monto real de los daños y perjuicios y en todo caso a la conveniencia de continuar la obra con la misma contratista.

**2.6.** En lo que se refiere a la gestión de obra pública, se proveerá a la simplificación administrativa mediante la disminución de los trámites de contratación, liquidación y finiquito.

En proyectos, construcciones y conservación, se proveerá de programas anuales de simplificación administrativa, fijando fechas para su presentación, evaluación y aprobación.

Por cuanto a la desconcentración de funciones para que los asuntos se tramiten y resuelvan en los lugares en que se originen, se ratifica la determinación de continuar sobre la base de que, tanto en cuestión de proyectos, obras, como de conservación, la planeación, distribución de recursos, capacitación, normatividad, apoyos técnicos de control e investigación, estará a cargo del Nivel Central de la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario en cumplimiento a las disposiciones del C. Director General y el H. Consejo Técnico. Dicha Subdirección concentrará los elementos y peticiones que formulen las Delegaciones y resolverá con vista al presupuesto y necesidades del IMSS a Nivel Nacional.

**2.7.** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario en los casos de reformas de legislación, política, planes y programas nacionales que emita la autoridad competente las aplicará de inmediato.

Así mismo actualizará las normas técnicas, manuales de procedimientos e instructivos de operación que procedan para hacer cumplir las políticas, bases y lineamientos especificados en el presente documento; anualmente preparará los proyectos de modificaciones, adicionales y supresiones a la normatividad institucional en materia de proyectos, obras y conservación que considere convenientes para su aplicación a partir de la fecha de su aprobación, por el órgano de gobierno.

Las modificaciones respectivas deberán someterse a la consideración del H. Consejo Técnico a más tardar el 30 de octubre de cada año.

**2.8.** El área de la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario se reserva el derecho de revisar cualquiera de los procesos que se lleven a cabo en las Delegaciones, en lo referente a proyectos, concursos, contratación, ejecución de obra, conservación y finiquitos.

**2.9.** La Jefatura Delegacional de los Servicios de Construcción y Conservación realizará las gestiones necesarias ante las áreas competentes a fin de contar en forma oportuna con los insumos de conservación, en caso de contar por escrito con la negativa de suministro o justifique que esté en riesgo la seguridad de los usuarios y operadores de equipo e instalaciones, las áreas de conservación estarán facultadas para realizar compras bajo su responsabilidad en apego a la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, corresponsabilizando mediante reporte periódico al Jefe Delegacional de los Servicios de Construcción y Conservación.

**2.10.** Las necesidades de artículos de Conservación se solicitarán en forma consolidada a través de la Jefatura Delegacional de los Servicios de Construcción y Conservación a su similar de Abastecimiento quien será responsable de su dotación.

**2.11.** En caso de existir propuestas de cambio al proyecto original por cualquiera de las áreas de las diferentes Subdirecciones Generales estas deberán estar sustentadas por un análisis de costo beneficio y una vez autorizadas deberán quedar plasmadas en la bitácora de obra respectiva.

### **3.- BASES Y LINEAMIENTOS**

### **3.1. PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION**

### **3.1. PLANEACION, PROGRAMACION Y PRESUPUESTACION.**

**3.1.1** Las Delegaciones realizarán anualmente evaluaciones de las necesidades de proyectos, construcción y conservación y las identificará a Nivel Central, con base en métodos, sistemas e indicadores de planeación expedidos por éste.

**3.1.2** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, concentrará las necesidades de las Delegaciones, en coordinación con las dependencias normativas que corresponda y atendiendo las instrucciones de la Dirección General, establecerá prioridades.

**3.1.3** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, en coordinación con la Subdirección General de Finanzas y acatando las instrucciones del H. Consejo Técnico y del C. Director General, establecerá el techo presupuestal anual, destinado a obra pública y servicios relacionados con la misma, incluyendo el suministro e instalación del equipo propio del inmueble.

**3.1.4** Con base en las prioridades establecidas y en el techo presupuestal fijado, la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, elaborará el listado de metas y objetivos del ejercicio, en lo referente a proyectos, construcción, remodelación, ampliación o adecuación de unidades propiedad del Instituto, así como en lo relativo a conservación y mantenimiento.

**3.1.5** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, revisará y en su caso, con las indicaciones de la Dirección General realizará los ajustes necesarios a la programación institucional, cuando menos cada 30 días, conforme a avances y prioridades para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas planteadas.

**3.1.6** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, una vez fijado el monto del conjunto de obras públicas y servicios relacionados con las mismas, deberá asignarlo en valores mensuales según la distribución recomendada en los estudios de preinversión.

**3.1.7 La programación y presupuestación incluirá, el costo de:**

**Para construcciones y servicios relacionados con la obra pública:**

- \* Las investigaciones, asesorías, consultorías y estudios.
- \* Los proyectos arquitectónicos y de ingeniería.
- \* La regularización y adquisición de inmuebles.
- \* La obra civil.
- \* El equipo propio del inmueble.
- \* La infraestructura complementaria.
- \* El impacto inflacionario estimado.
- \* El impuesto al valor agregado.
- \* Las demás provisiones según la naturaleza de la obra.

**Para conservación y mantenimiento de inmuebles, muebles y equipo:**

- \* La adquisición de refacciones tanto a Nivel Central como Delegacional.
- \* Los trabajos de recuperación de mobiliario y equipo.
- \* Los componentes del equipo.
- \* Los servicios de apoyo técnico a Nivel Central y Delegacional.
- \* Los gastos de emergencia.
- \* Las herramientas.

## **3.2 - GARANTIAS**

## **3.2. GARANTIAS.**

**3.2.1.-** Para asegurar la seriedad de las proposiciones en los concursos conforme a lo establecido por el art. 38 fracción I de la ley de Adquisiciones y Obras Públicas, el contratista podrá hacerlo mediante cheque cruzado o fianza de acuerdo a lo señalado por el art. 24 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

Si el contratista opta por el cheque cruzado este deberá estar debidamente requisitado y expedido contra una cuenta bancaria de cualquier Institución de Crédito, siempre y cuando existan sucursales de dicha institución en la localidad, en la que se llevará a cabo el concurso. el cheque cruzado y/o la fianza deberá incluirse dentro del sobre que contenga su propuesta económica.

En caso de optarse por entregar una fianza, ésta se solicitará a favor del IMSS y deberá señalarse claramente el monto que cubre, el número de concurso y la obra, así como la anotación de que la fianza no podrá ser cancelada sino hasta que el Instituto dicte el acta de fallo en contra o hasta ser substituida por la fianza de cumplimiento del contrato.

El monto de la garantía de seriedad será del cinco por ciento del importe de la proposición.

En el caso de que se falle por una empresa diferente a la afianzada ó el concurso se declare desierto, la fianza podrá ser cancelada con la sola exhibición del acta de fallo correspondiente, debidamente avalada con firma autógrafa del funcionario encargado de presidir el acto.

**3.2.2.-** El contratista constituirá fianza de cumplimiento de contrato mediante póliza de Institución autorizada, expedida a favor del IMSS en términos del Art. 38. Fracc. III de la Ley de adquisiciones y Obras Públicas y del Art. 26 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, por un monto del diez por ciento del importe de la obra contratada.

Respecto a la garantía que señala el Art. 26 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, en el caso de otorgarse convenios de ampliación a los contratos y para efecto de la formalización de éstos la empresa deberá incrementar la fianza vigente en el 10% del valor del monto del convenio suscrito.

Esta fianza deberá ser entregada al Instituto dentro de los 15 días naturales siguientes a la fecha en que se hubiese autorizado la ampliación al contrato por la Delegación correspondiente y antes de la firma del convenio respectivo.

**3.2.3.-** Para efectos de recepción de los trabajos motivo del contrato, terminados dentro del plazo contractual o autorizado, la fianza deberá ser sustituida en los términos del Art. 75 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, en un plazo que no exceda de 15 días hábiles, posteriores a la fecha de recepción formal, por otra que cubra el 10% del monto realmente ejercido, incluyendo los ajustes de costos y los convenios que se hubieren autorizado durante la vigencia del contrato o presentar una carta de crédito irrevocable por el equivalente al cinco por ciento del monto total ejercido de la obra, o bien aportar recursos liquidados por una cantidad equivalente al cinco por ciento del mismo monto en fideicomiso especialmente constituido para ello.

Esta fianza cubrirá específicamente vicios ocultos, trabajos mal ejecutados, pagos en exceso y sus correspondientes intereses.

En los casos que el contrato incluya suministro e instalación del equipo propio del inmueble, la fianza amparará la fabricación y correcta operación del equipo contratado independientemente de la garantía que el fabricante otorga al contratista y/o al IMSS.

La vigencia de la fianza será de doce meses calendario a partir de la fecha de la recepción formal de los trabajos.

la fianza señalada en el presente inciso, también cubrirá las diferencias por pagos indebidos o en exceso y sus correspondientes intereses.

**3.3.4.-** Igualmente en trabajos de conservación y mantenimiento de bienes muebles que incluyan su colocación y puesta en marcha, se atenderá invariablemente a lo mencionado en el Artículo 26 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

**3.2.5.-** Ningún anticipo podrá ser pagado a las empresas contratistas hasta en tanto se haya recabado la fianza correspondiente.

**3.2.6.-** En todo contrato de obra pública y de servicios relacionados con la misma, deberán ser garantizados a partir de los siguientes límites:

Para Obra Pública, en todos los casos se exigirá fianza de cumplimiento de contrato y amortización de anticipo.

Para los servicios relacionados con Adquisiciones y Obras Públicas, la fianza se constituirá para aquellos contratos cuyos montos sean iguales o superiores a dos salarios mínimos anualizados vigentes en el D.F.

Para trabajos de monto menor al señalado, para los cuales no se otorgue anticipo y su pago sea a la recepción de los mismos, se establecerá un tiempo de garantía por escrito corresponsablemente con el servidor público I.M.S.S. que lo reciba.

### **3.3.- DIFERIMIENTO DE FALLO**

### **3.3. DIFERIMIENTO DE FALLO.**

**3.3.1.-** En el acta segunda o de apertura de propuestas económicas se señalará la sede el día y hora en que se llevará a efecto el fallo del concurso, procurando el Instituto el suficiente tiempo para la verificación de todas las propuestas pero sin rebasar 40 días naturales contados a partir de la fecha de apertura de las propuestas técnicas ( primera etapa ) Art. 58 Fracc. V. de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

**3.3.2.-** Si fuera necesario diferir el fallo establecido en el acta de la segunda etapa, esto podrá hacerse incluso en la víspera señalada para el acto, siempre y cuando el servidor que haya decidido el diferimiento se haga responsable personalmente de que todos los concursantes e invitados sean debidamente notificados. Este diferimiento deberá quedar comprendido dentro de los 40 días naturales siguientes contados a partir de la fecha fijada en el acta segunda: el acto del fallo, podrá diferirse sólo por una vez como lo asienta el Artículo 58 fracc. V de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, en el entendido de que deberá celebrarse en la misma sede.

**3.3.3.-** Todas las notificaciones a que alude las presentes Bases y Lineamientos de diferimiento de fallo deberán hacerse por escrito, en el domicilio social señalado por la empresa y haciendo constar la firma y el nombre de quien recibió dicha notificación, así como la fecha y hora de su recepción.

### **3.4.- PENAS Y SANCIONES**

### **3.4. PENAS Y SANCIONES.**

**3.4.1.** Las penas convencionales por incumplimiento de contrato tendrán el objeto de inhibir el incumplimiento y optimizar resultados así como en su caso, resarcir al Instituto los daños y perjuicios que le ocasione el incumplimiento, entre ellos, los gastos de operación subutilizados o no empleados, daños a terceros y del costo social de la falta de prestación del servicio.

**3.4.2.** Al vencerse el plazo contractual para la terminación de los trabajos, si existiera retraso imputable al contratista se aplicará una pena convencional del 0.5% sobre el monto total del contrato por cada día natural de retraso.

En el caso de que el contratista incurra en retraso en la entrega de partes o elementos estructurales o de instalaciones definidas e identificables de la obra para el uso de terceros o para el inicio de los trabajos en que intervengan otros contratistas en la misma área de trabajo, de acuerdo con lo señalado en el programa de ejecución de la obra detallada por concepto y frentes de trabajo, se aplicará pena convencional, consistente en el 0.5% por cada día natural de retraso sobre el importe de lo incumplido de la parte o elemento de que se trate, de acuerdo con el programa citado.

Los días de retraso se determinarán a partir de las fechas de terminación fijadas en el propio programa de ejecución citado, con los ajustes que se hubieran acordado por las partes.

Con el fin de asegurar el interés general se fijarán sanciones por las siguientes causas:

- Rescisión de contrato imputable al contratista, cuya sanción será de 10% del importe total del contrato, en obra pública y de 25 % en servicios relacionados con la misma.
- Por promover la rescisión del contrato en base al artículo 72 fracción IV de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, siendo contraria la resolución de la Autoridad Judicial al contratista, se aplicará sanción correspondiente a rescisión por causas imputables al contratista.
- Para efecto de la aplicación de las sanciones mencionadas se considerará como importe total contratado, la suma del monto contratado incluyendo los convenios celebrados.

- Por incumplimiento en la entrega de los compromisos adicionales la sanción será equivalente a tres días de salario mínimo vigentes en el D.F., por cada compromiso incumplido y por cada día de atraso. En los contratos de Obra y/o servicios deberán especificarse los compromisos complementarios a que se obligue el contratista y que entre otros, en forma enunciativa y no limitativa, según el caso, serán los siguientes:

Programas de ejecución de Obras, suministro de Materiales y Equipo Propio del Inmueble, de Recursos Humanos, de Inversión Mensual, Currícula de Técnicos , Análisis de Precios Unitarios que complemente la totalidad de los conceptos, ratificación de cantidades de obra.

- Por incumplimiento a los procedimientos de Seguridad e Higiene, la sanción será del 2% del importe de cada una de las estimaciones que se autoricen durante el período de incumplimiento.

3.4.3. La forma de aplicación y la cuantía de las penas convencionales se especificará en las normas y modelos de contrato que expidan coordinadamente las Subdirecciones Generales Jurídicas y de Obra y patrimonio Inmobiliario.

3.4.4. Es esencial que los funcionarios responsables de la evaluación y aplicación de penas y sanciones, cumplan con la aplicación oportuna y en estricto apego a la Ley y clausulados contractuales y a las presentes políticas, bases y lineamientos, a fin de que se genere como resultado de su aplicación una rectificación o corrección de las causales en beneficio de los trabajos en su calidad, costo y tiempo, por lo que se deberá analizar el ejercicio de los contratos como mínimo dos veces al mes y actuar a lo conducente.

**3.5.- ELABORACION Y FUNDAMENTACION PARA LA  
ADJUDICACION POR INVITACION  
RESTRINGIDA.**

### **3.5. ELABORACION Y FUNDAMENTACION PARA LA ADJUDICACION POR INVITACION RESTRINGIDA.**

3.5.1. Para la adjudicación de contratos de obra pública y sus servicios se esta obligando a dar cumplimiento a lo que se establece en la Ley de adquisiciones y Obras Públicas y el Reglamento de la Ley de Obras Públicas.

A fin de obtener las mejores condiciones para el Instituto en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y transparencia en las contrataciones, se dispone, que la adjudicación de los contratos debe realizarse por obligación, mediante Licitaciones Públicas y sólo se podrá optar por Invitación Restringida en estricto apego a las alternativas que para tal efecto contempla la ley de adquisiciones y obras Públicas en sus artículos: 80,81,82, este último artículo nos remite al Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación del ejercicio correspondiente.

3.5.2. La autorización de la modalidad de Adjudicación se sujetará a los supuestos y límites señalados en el capítulo IV " De las excepciones a la Licitación Pública ", de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, así como el documento que fundamenta la adjudicación correspondiente.

#### **1. INVITACION RESTRINGIDA A CUANDO MENOS TRES CONTRATISTAS**

Art. 82 ley de adquisiciones y Obras Públicas hasta los límites señalados por éste, el cual se basa en el Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación del ejercicio correspondiente.

#### **2. ADJUDICACION DIRECTA.**

- A) El titular de la Delegación podrá contratar hasta 10 veces el monto de lo autorizado en el Presupuesto de Egresos de la Federación para Adjudicación Directa para los presupuestos señalados en el artículo 81 de la Ley de Adquisiciones y Obras Publicas.
- B) Cuando el monto del contrato sea mayor al señalado en el inciso A), deberá ser autorizado por el Director General.
- C) Hasta los límites señalados en el Art. 82 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.
- D) Para efecto de las obras y servicios contratados a Nivel Central, las asignaciones serán autorizadas por el C. Subdirector General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, siempre en los supuestos de la Ley de Adquisiciones y Obras Publicas.

**3.5.3. CONVOCATORIA POR INVITACION RESTRINGIDA.-** Una vez determinada la conveniencia de realizar una invitación a cuando menos tres contratistas conforme a lo estipulado en el Art. 28. apartado B, Fracc. I, de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, el cual se basa en los límites señalados en el Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación del ejercicio correspondiente, se procederá a:

- las
- A) Definidas las características de la empresa que podrá ejecutar los trabajos, se seleccionara de su directorio aquellas que cuentan con experiencia en la realización de obras y servicios para el Instituto y emitirá las invitaciones, en los términos del artículo 83 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas a empresas catalogadas como probables adjudicatarias y lo notificará fehacientemente a las mismas, haciéndoles saber que en un plazo no mayor de 2 días, deberán hacer llegar su conformidad de participar en la licitación, apercibiéndoles de que una vez recibida dicha conformidad estarán obligadas a presentar sus propuestas.
  
  - B) Con la información disponible, se solicitara a los proponentes que preparen propuestas técnica y económica, esta podrá estar basada en las siguientes modalidades:
    - A precios unitarios y tiempo determinado con base en un catálogo previo de conceptos y cantidades de obra.
    - A precio alzado y tiempo determinado.
  
  - C) Se verificará que existan cuando menos tres propuestas que hayan sido aceptadas durante el acto de presentación y apertura conforme a la Ley, en caso contrario reiniciara el proceso de convocatoria, declarando desierto el concurso.
  
  - D) Con base en los Art. 59 y 60 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, el servidor autorizado, bajo su responsabilidad elaborará el dictamen correspondiente, el cual contendrá los siguientes capítulos:
    - Datos generales.
    - Justificación de la modalidad de adjudicación.
    - Perfil de la empresa requerida y concursantes convocados.
    - Resultado del concurso o adjudicación.

**3.5.4. ADJUDICACION DIRECTA.-** Si se determina efectuar la adjudicación en forma DIRECTA, se emitirá un dictamen integrado por un mínimo de 2 capítulos. En el primero se justificará la modalidad de adjudicación Directa y en el segundo se expresarán las razones que justifiquen la contratación de la empresa elegida y la forma de pago, acatando el art. 80 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas:

**I.- POR PRESUPUESTOS**

**II.- APLICACION DEL TABULADOR INSTITUCIONAL DE PRECIOS ADECUADO A LAS CONDICIONES PROPIAS DE LA OBRA.**

**III.- PRECIO ALZADO**

En el contrato ya deberá indicarse el procedimiento a seguir para el ajuste de costos. que el Instituto a través del área convocante deberá determinar la más conveniente entre las fracciones I ó III del artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obras públicas, para las modalidades de presupuesto o aplicación del Tabulador Institucional (Arts. 33. apartado B fracc. VI, 61, fracc. VI y 68 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas).

3.5.5. Para efectuar inversión en local rentado o en comodato, es necesario que se cumpla con las siguientes condiciones:

1. Solamente se podrán efectuar inversiones que no rebasen los 36 meses de la renta actual.

2. El plazo de ejecución de los trabajos no podrá ser mayor de 6 meses. Esta inversión será autorizada por el Delegado Regional o Estatal, siempre y cuando exista autorización de inversión consignada en el Oficio respectivo de la S.H. Y C.P.

Para inversiones superiores a lo señalado en los puntos 1 y 2 previamente se deberá obtener la autorización del C. Director General.

### **3.6. CONTROL DE OBRAS PUBLICAS Y SUS SERVICIOS**

### **3.6. CONTROL DE OBRAS Y SUS SERVICIOS**

**3.6.1** La Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, a través de sus Jefaturas de Servicios y de sus Unidades normativas, vigilará el cumplimiento de la normatividad técnica y administrativa vigente, con la recopilación y análisis de la información que envíen las delegaciones y mediante visitas periódicas y sistemáticas a las Residencias de Obras y Jefaturas Delegacionales.

Para el efecto implantará procesos técnicos analizados estadísticamente, con el fin de cubrir niveles de confianza adecuados y suficientes para que garanticen el fortalecimiento del patrimonio inmobiliario institucional.

Asimismo, a través de la Unidad de Programación y Control Presupuestal, la Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario, vigilará los techos y partidas financieras asignadas a cada Delegación, detectando aquellas desviaciones presupuestales respecto al programa, realizando para el efecto, y previa autorización las transferencias, reasignaciones de recursos que necesiten y la reestructuración de la escala de prioridades. Procurando que la información a la cuenta pública y a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sea lo más oportuna y precisa.

En los manuales de procedimiento internos se definirá la participación normativa del área de conservación en las etapas de proyecto. Proceso y recepción de las obras.

El personal normativo y operativo de esta Subdirección se sujetará a lo dispuesto por el artículo 93 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

**3.6.2** La propia Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario girará las instrucciones que corresponda, tanto a los órganos desconcentrados, como a sus propias áreas de normatividad para apoyar adecuadamente la operación .

Informará trimestralmente al Comité de Inversiones del H. Consejo Técnico, respecto a la situación que guarden cuando menos los siguientes capítulos:

- Avance del Programa de Construcciones. --
- Resultado de los programas de conservación, servicios a básicos, así como el control y tratamiento de desechos de las Unidades del Instituto.

**3.6.3 Para la ejecución y contratación de obra pública y servicios relacionados con la misma se esta obligado al cumplimiento de las siguientes acciones previas:**

- Verificación de la inclusión de la obra en el Programa de Inversiones.
- Disponibilidad legal y física del terreno o inmueble, ubicación y delimitación.
- Obtención y control de licencias, normas, reglamentos y peritos adecuados al ordenamiento de la localidad y del I.M.S.S.
- Determinación de estrategia de contratación, integración de paquetes de concurso y protocolización de contratos.
- Integración de contratos debidamente legalizados.
- Elaboración de Cédula Informativa y estrategias.

**3.6.4 Para la ejecución de los trabajos relativos a estudios o proyectos, la Unidad de Proyectos o la delegación están obligadas al cumplimiento de las siguientes acciones:**

- Verificar que no exista proyecto o estudio elaborado al respecto ni que adecuado a alguno de los existentes cumpla con lo solicitado en el concurso por realizarse.
- Coordinar la aprobación con las áreas normativas del nivel central involucradas de los proyectos o estudios realizados.
- Vigilar el cumplimiento de la normas y políticas a que deberán sujetarse los diferentes proyectos y estudios por elaborar.
- Vigilar y coordinar los tiempos de ejecución de los trabajos a realizar así como la intervención de los diferentes especialistas que en él intervengan.
- Aprobar el diseño de espacios, materiales, acabados, sistemas constructivos, instalaciones y elementos incluidos en los diseños en elaboración.

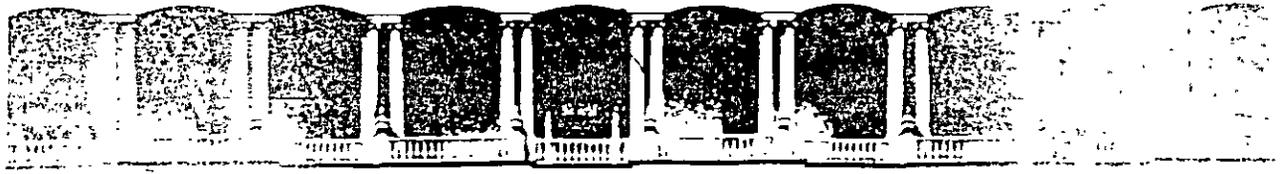
**3.6.5** La supervisión y control de la obra estará a cargo de la Jefatura Delegacional de Construcciones y Conservación a través de la Residencia de Obras, conforme a lo establecido por los artículos 64 y 93 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas a efecto de lograr la calidad, costo y tiempo proyectado.

Adicionalmente se estará obligada al cumplimiento de:

- La Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, normas y reglamentos del I.M.S.S.
- Los manuales de procedimientos e instructivos de operación de la Jefatura de Servicios de Construcciones.
- Contratación de obra.
- Supervisión y control de la obra atendiendo programas de inversión. ejecución y equipamiento de obra.
- Seguimiento al suministro de equipo médico y mobiliario.
- Reportes y solicitudes de las auditorías internas y externas que se le presenten.
- Mantener una red de información actualizada y completa de todas las obras con la Jefatura de Servicios de Construcciones.

**3.6.6** En cuanto a la conservación y mantenimiento de inmuebles y equipo, las Jefaturas de Conservación de unidad, deberán controlar los siguientes capítulos:

- Programa anual de operación.
- Programa de conservación de inmuebles, instalaciones y equipo.
- Contratos de conservación.
- Directorio de contratistas.
- Programa, costo, volúmenes, pago, calidad y normatividad de los contratos de conservación.



FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA

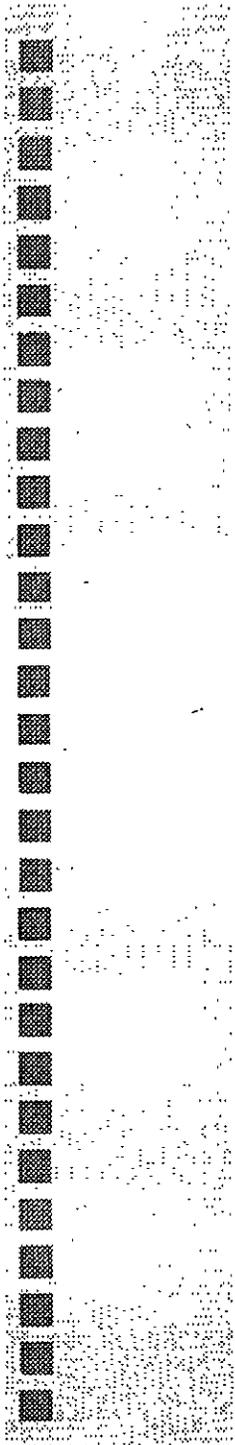
## CURSOS ABIERTOS

### PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS

TEMA:

LAS COMPUTADORAS APLICABLES

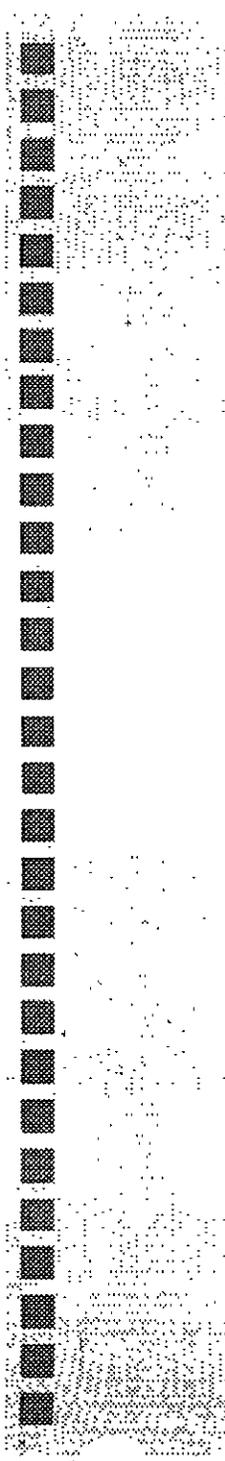
EXPOSITOR: M. en I. GUSTAVO ARGIL CARRILES  
PALACIO DE MINERÍA  
ABRIL DE 1999



# Las Computadoras Aplicables

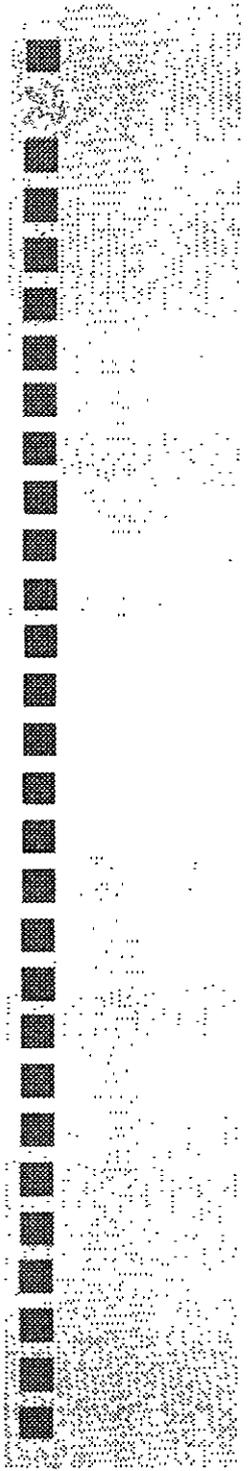
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN  
CONTINUA DE LA FACULTAD  
DE INGENIERIA

UNAM



# Elementos de un Sistema Informático

- HARDWARE
- SOFTWARE
- FIRMWARE
- INTER/INTRANETWARE
- HUMANWARE



# HARDWARE

- PROCESADOR
- MEMORIA RAM
- DISCO DURO
- DISCO CD-ROM
- DISKETTE
- DISPOSITIVOS MULTIMEDIA
- OTROS (IMPRESORAS, SCANNER, ETC)

# HARDWARE

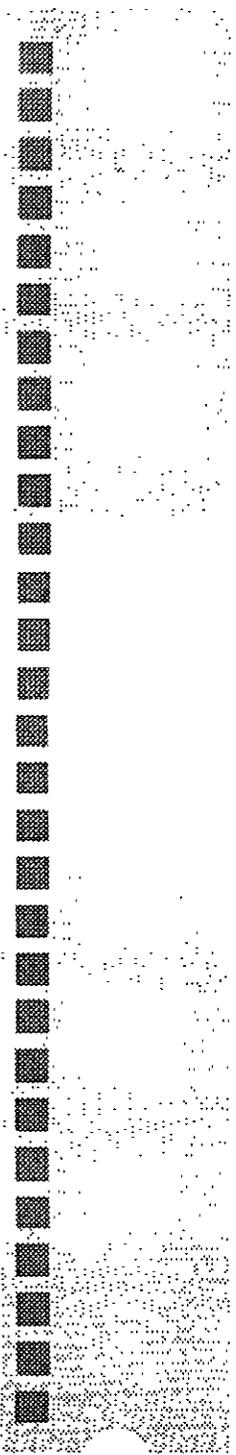
Procesador	32 bit	100 Mhz min.
Memoria Ram	16 Mb	mínimo
Disco duro	1.2 Gb	mínimo
CD-ROM	8X	opcional
Diskette	1.4 Mb	requerido
Multimedia	sonido 16 bit	opcional



# HARDWARE

Cinta	120 Mb	mínimo
Scanner	300 dpi	mínimo
Impresora	laser	4 ppm min.
Impresora	inyección	color o B/N
Graficador	4 colores	Tamaño variable.



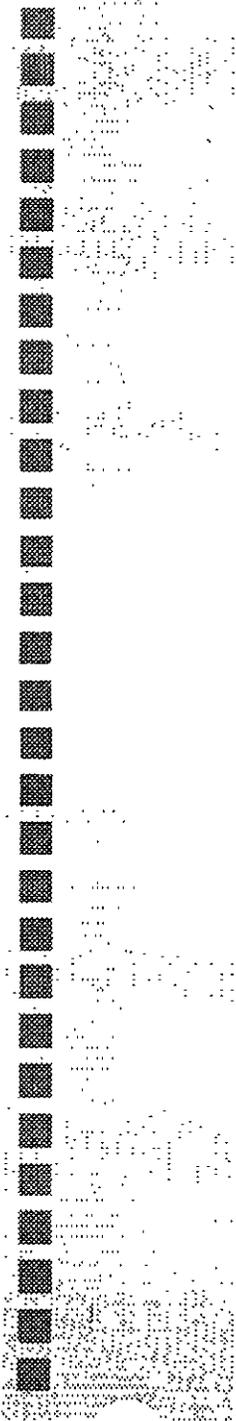


# SOFTWARE

- SISTEMA OPERATIVO
- SOFTWARE DE RED
- PAQUETERIAS
- PROGRAMAS DE APLICACIÓN
- UTILERIAS
- PROGRAMAS PARA CAPACITACIÓN
- JUEGOS y DIVERSIÓN

# SOFTWARE

- SISTEMAS OPERATIVOS: MS-DOS, WINDOWS, OS/2, UNIX
- PAQUETES: Hoja de cálculo, Procesador de Textos, Presentaciones, Bases de Datos, Generadores de reportes, etc.
- LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN: Visual Basic, Visual C++, Delphi, (Bases de Datos) VisualFox, VisualDBase, Access, etc.

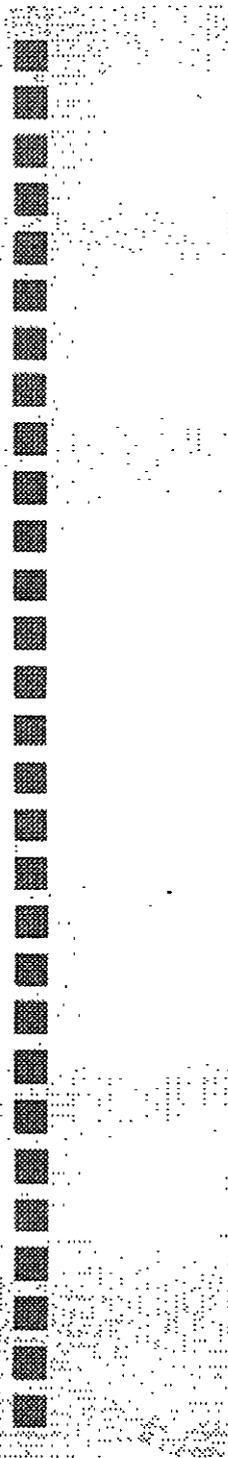


# FIRMWARE

- MÓDULOS PARA CONFIGURACIÓN
- MÓDULOS PARA EL SISTEMA OPERATIVO
- MÓDULOS PARA APLICACIONES MULTIMEDIA
- MÓDULOS PARA MANEJO DE GRAFICOS E IMAGENES

# INTER/INTRA NETWARE

- MEDIO USADO PARA LA TRANSMISIÓN DE SEÑALES
- TOPOLOGIAS MAS COMUNES
- DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES (Generación e Interpretación de señales)
- EL CONCEPTO DE RED INFORMÁTICA LOCAL y RED ABIERTA.

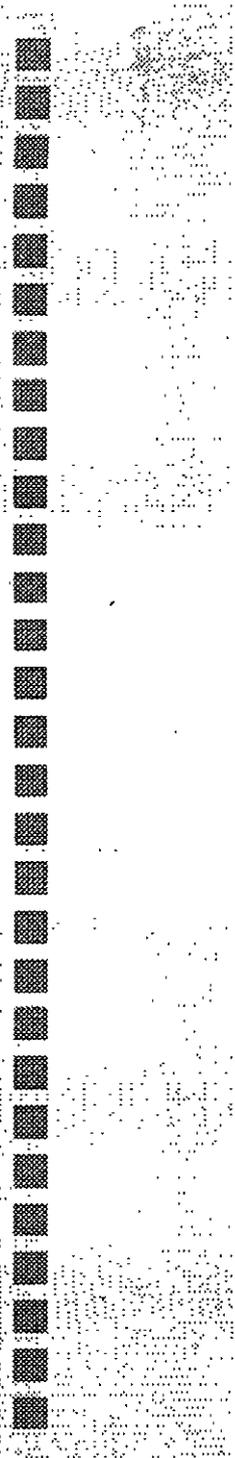


# NETWARE

## ■ TOPOLOGIAS

(Las mas usuales o comunes)

- Bus
- Estrella
- Anillo



# NETWARE

- MEDIO utilizado para transmisión de las señales:
  - Cable telefónico
  - Microondas
  - Espectro radioeléctrico
  - fibra óptica
  - Satélite

# NETWARE

## ■ DISPOSITIVOS DE COMUNICACIONES (Los mas usuales o comunes)

- Modem
- Fax
- Ruteador
- Multiplexor
- Concentrador

# HUMANWARE

- Personal que utiliza aplicaciones específicas, captura de datos, consultas ...
- Personal capaz de instalar aplicaciones, efectuar protecciones o respaldos de inf.
- Personal capaz de desarrollar aplicaciones y administrar la red
- Personal altamente capacitado en Sistemas Operativos, Red, Análisis y Desarrollo de Sistemas.

FIN