

# ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ACATLAN

21141

Metodología para la Obtención  
de la Planeación, Programación  
y controles de obra

281749

Tesis para obtener  
el título de la  
especialización  
de Costos

2000



CAMPUS ACATLAN  
POSGRADO

Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bringas Escobar



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## PRESENTACIÓN

Tesis Para la obtención del título de la especialización en costos

Nombre Metodología para la planeación, programación y control de obras

- **Propósito**

Presentar los diferentes técnicas que ayuden en la planeación, ejecución y control de obra, para que un estudiante de la especialidad de costos en la construcción, así como ingenieros, arquitectos y personas relacionadas con el ámbito de la construcción tengan una guía de seguimiento que permita aplicar lo presentado dentro de la metodología, de acuerdo a la ubicación de un proyecto arquitectónico ejecutivo en COSTO Y TIEMPO, utilizando ejemplos para la organización de una compañía constructora en base a diagramas de afinidad, de relaciones y de árbol, ejemplificando la organización administrativa de oficinas centrales y de obra, así como la integración final de un presupuesto en base a: formación de familias de conceptos, conceptos, precios unitarios, comprensión de costos directos e indirectos, presupuestos, controles de obra, aplicación de la legislación vigente relacionada con el tema, aplicación de una ruta crítica, mediante conceptos de conformación de redes, tablas de tiempos, holguras, comprensión de redes, etc. Además de controles de obra como son: controles de ingreso, egreso, avances ponderados, hasta la elaboración de finiquitos.

- **Objetivo General**

Elaborar una metodología que sirva como guía de seguimiento en obras de construcción, utilizando ejemplos representativos dentro del proceso de la planeación, programación, control y ejecución.

- **Objetivo específico.**

Diseñar un tipo de organización ejemplificada para empresas constructoras.  
Determinar los procedimientos para la obtención de los diferentes presupuestos y costos de obra.  
Determinar los procedimientos para la correcta programación de la obra.  
Aplicar la legislación vigente relacionada con la obra pública.  
Aplicar la ruta crítica en el control de la obra.  
Proponer los controles de calidad a través de una contraloría interna de obra de construcción.  
Ejemplificar la elaboración de un finiquito de obra.

- **Tipo de estudio.**

Compilación y recabación de información comparativa en base a los textos indicados en la bibliografía indicada al final del presente trabajo, normativa de acuerdo a la legislación vigente en México y técnica en base a especificaciones de materiales, mano de obra y equipo. La presentación y la interpretación será deductiva y inductiva.

- **Hipótesis**

Determinar mediante el presente trabajo la organización de una compañía constructora tanto en el aspecto administrativo como en el técnico por medio de la elaboración de diagramas, especificaciones integradas en los diferentes conceptos presentados, y ejemplos necesarios para el proceso de la planeación, ejecución y control de un proyecto arquitectónico ejecutivo de obra, de acuerdo con los planes, planos, especificaciones, normas, reglamentos y legislación vigente.

- *Justificación.*

Debido a que no existe un compendio de información que reúna aspectos administrativos, técnicos y financieros para la planeación, ejecución y control dentro de una obra o un proyecto ejecutivo arquitectónico, se vio la necesidad de tener una compilación de lo estudiado dentro de la especialidad de costos en la construcción, lo cual sirva de guía de seguimiento de la metodología propuesta.

*Prólogo.*

En la preparación del presente texto se ha realizado una compilación de los conocimientos vistos dentro del programa de estudios de la especialidad, así como la revisión de diferentes textos para la integración del mismo. Los costos utilizados dentro del presente documento son actualizados al año 2000, aún cuando éstos varíen en el tiempo, los métodos y procedimientos presentados dentro del mismo documento seguirán siendo vigentes.

Los factores de actualización referentes a los insumos se pueden localizar vía internet de acuerdo con las direcciones especificadas al final del presente trabajo

*Introducción.*

Para llevar a cabo cualquier proyecto arquitectónico ejecutivo dentro del aspecto administrativo y de costos, es necesario contar con una guía que nos indique los múltiples pasos a seguir dentro de la misma, así como sus posibles variantes, normalmente estos pasos se agrupan de acuerdo a un orden lógico y de afinidad dando lugar a la formación de varios capítulos. Es así como se clasifican dando lugar a una serie de conceptos que llevan siempre a misma finalidad. Realizar un proyecto, en base al proceso de la planeación, programación, control interno de la obra y su ejecución.

Es por esto que el presente trabajo tiene la secuencia debida para la realización de los citados anteriormente. Y se desarrolla a través de los siguientes capítulos:

## CONCLUSIÓN

El trabajo presentado cumple con el objetivo de llevar a cabo un proyecto de organización de una compañía constructora mediante la comparación de información, ejemplos representativos, por medio de un método inductivo, tomando aspectos de proceso de la planeación, programación, control y ejecución.

## 1. De la Organización y de las responsabilidades

- 1.1. Organización de empresas constructoras de las Obras, y responsabilidades de los encargados
- 1.2. Diagrama de relaciones
- 1.3. Diagrama de ámbitos
- 1.4. Diagrama de obra
- 1.5. Organización administrativa de Compañías Constructoras
- 1.6. Organización de la Obra
  - 1.6.1. Responsabilidades de encargado de la Obra
  - 1.6.2. Elementos a tener en cuenta para cumplir sus objetivos.
    - 1.6.2.1. Destinos
    - 1.6.2.2. Reparte de almacén

## 2. Planeación y control de la Obra

- 2.1. Caracterización del sitio
- 2.2. Volúmenes o cantidades de obra por ejecutar
- 2.3. Periodo de tiempo que dure la ejecución
- 2.4. Recursos necesarios para la Realización de la Obra
  - 2.5. Presupuesto
  - 2.6. Reparte de la administración
  - 2.7. Programación del uso de recursos

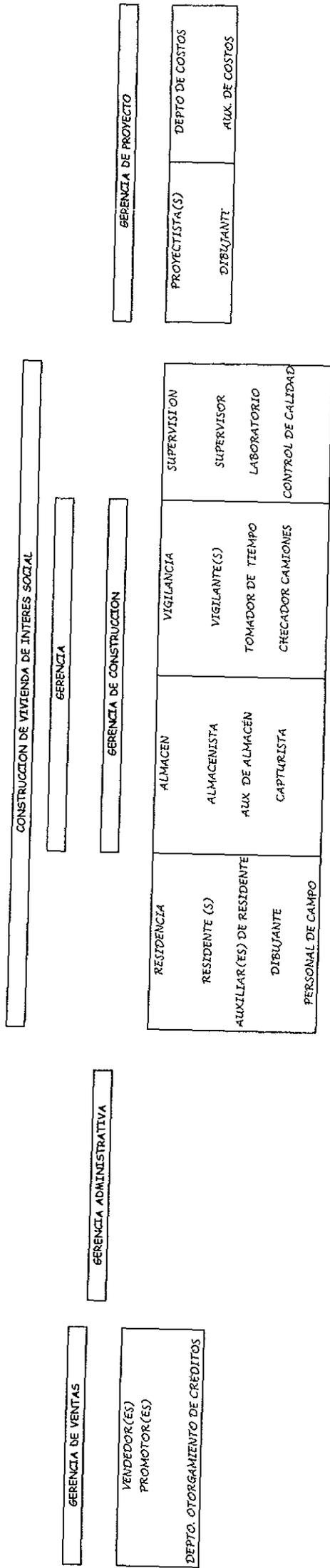
## 3. Controles de Obras

- 3.1. Controlación de costo Directo por periodo por egresos
- 3.2. Controlación de costo directo por periodo por ingresos
  - 3.3.1. Programa de suministro equipo
  - 3.3.2. Programa de equipo para uso en Obra
- 3.4. Programa comparativo de obra en base a rendimiento medido en obra y al rendimiento de los precios unitarios
- 3.5. Presupuesto general de egresos de Obra
- 3.6. Controlación de la Ruta crítica
  - 3.6.1. Agrupación de actividades y eficiencia
  - 3.6.2. Método de redes y flechas
  - 3.6.3. Tasa de precedencias
  - 3.6.4. Tasa de tiempos
  - 3.6.5. Balances de recursos
  - 3.6.6. Comparación de actividades
- 3.7. Necesidades de efectivo en obra
- 3.8. Presupuesto de resultado de Obra
- 3.9. Programa de Obra en base a una ruta crítica valorizada
- 3.10. Gráficos de avance contra programación original
- 3.11. Avances ponderados

## 4. Controlaría de Obra con auditoría interna (Propuesta)

1.1 Diagrama de Afinidad

DIAGRAMA DE AFINIDAD

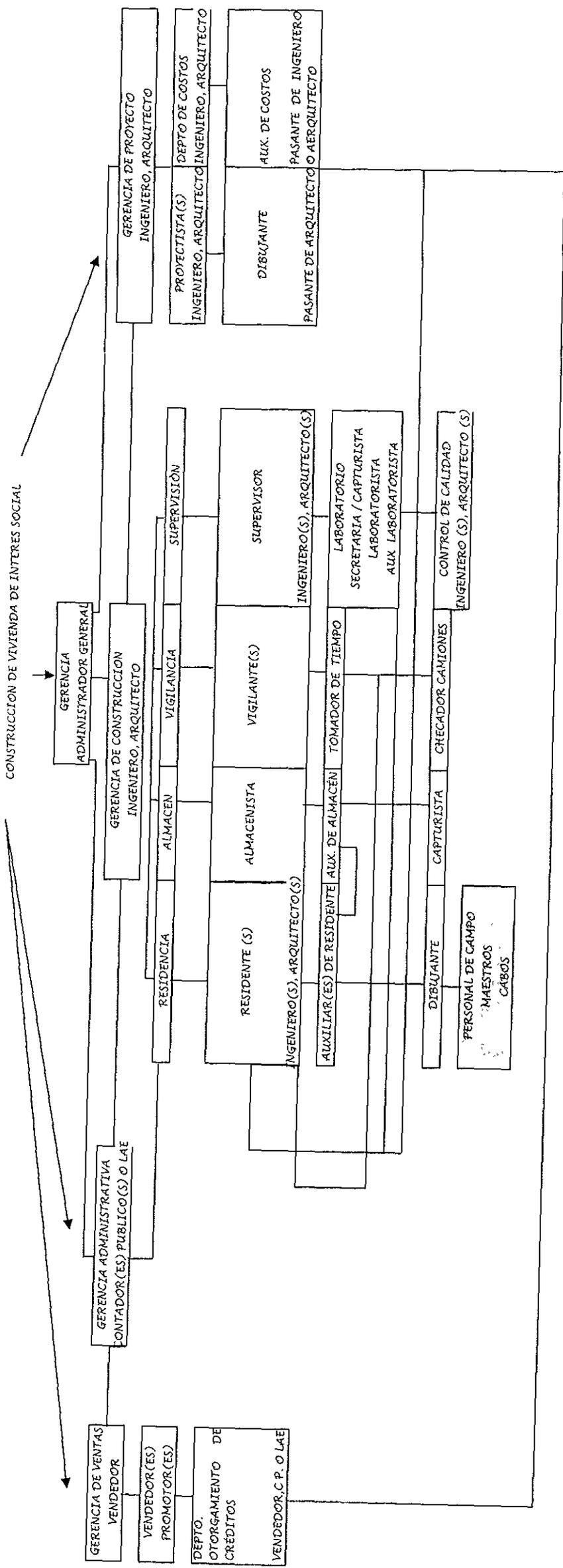


*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tercera para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

11. Organización de empresas constructoras, de la (s) Obras, y responsabilidades de los encargados.  
Antes de iniciar una compañía constructora debemos saber el Objetivo general al cual nos vamos a ej:  
Construcción, el Objetivo específica ej: Construcción de vivienda de interés social, infraestructura, edificación,  
romdeo de electrificación, carreteras, etc. de esta manera podemos realizar los diagramas de afinidad  
correspondientes es decir cuales actividades estableceremos y que relaciones marcan con la problemática en  
general, el siguiente paso es establecer el diagrama de relaciones en el que se mostrará cómo cada actividad se  
interrelaciona con las demás, posteriormente estableceremos el diagrama de árbol en el que dividiremos los tipo  
posibles de problemas a solucionar, y finalmente estableceremos un diagrama de nodos y flechas.  
A continuación se presenta gráficamente lo expuesto anteriormente con el ejemplo de Una compañía constructora  
para viviendas de Interés social en la Ciudad de Oaxaca de Juárez.

1.2. Diagrama de relaciones:

DIAGRAMA DE RELACIONES



*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arg. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

1.5. Organización administrativa de Compañías constructoras.

Una vez definidos los objetivos, y establecidos los diagramas anteriores se procede a la organización contable y administrativa en la que deben de tomarse en cuenta los siguientes aspectos

- Forma de constitución; dentro de esta la podemos clasificar según la Ley de Sociedades Mercantiles vigente en:
  - o Sociedad de nombre colectivo,
  - o Sociedades en comandita simple,
  - o Sociedad de responsabilidad limitada,
  - o Sociedad anónima,
  - o Sociedad en comandita por acciones,
  - o Sociedad cooperativa

A nuestro parecer la mejor manera de constituir una sociedad es la sociedad anónima de capital variable debido esto a lo siguiente.

"LEY GENERAL DE SOCIEDADES MERCANTILES  
CAPITULO V  
DE LA SOCIEDAD ANÓNIMA

Art. 87.- Sociedad anónima es la que existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya responsabilidad se limita al pago de sus acciones

Art. 88.- La denominación se formará libremente, pero será distinta de la de cualquiera otra sociedad, y al emplearse irá siempre seguida de las palabras "Sociedad Anónima" o de su abreviatura "S.A".

SECCIÓN PRIMERA  
DE LA CONSTITUCIÓN DE LA SOCIEDAD

Art. 89.- 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 a cincuenta millones de pesos y que se esté íntegramente suscrito;
3. Que se exhiba en dinero en efectivo, cuando menos, el veinte por ciento del valor de cada acción pagadera en numerario, y
4. Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos del numerario.

Art. 90.- La sociedad anónima puede constituirse por la comparecencia ante notario de las personas que otorguen la escritura social, o por suscripción pública.

Art. 91.- La escritura constitutiva de la sociedad anónima deberá contener, además de los datos requeridos por el artículo 6º, los siguientes:

- I. La parte exhibida del capital social,
- II. El número, valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divide el capital social, salvo lo dispuesto en el segundo párrafo de la fracción IV del artículo 125;
- III. La forma y los términos en que deba pagarse la parte insoluble de las acciones;
- IV. La participación en las utilidades concedidas a los fundadores;
- V. El nombramiento de uno o varios comisarios, y
- VI. Las facultades de la asamblea general y las condiciones para la validez de sus deliberaciones, así como para el ejercicio del derecho de veto, en cuando las disposiciones legales pueden ser modificadas por la voluntad de los socios

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control e obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

Art. 92.- Cuando la sociedad anónima haya de constituirse por suscripción pública, los fundadores redactarán y depositarán en el Registro Público de comercio un programa que deberá contener el proyecto de los estatutos, con los requisitos del Art. 6º., excepción hecha de los establecidos por las fracciones I y IV, primer párrafo, y con los de artículo 91, exceptuando el prevenido por la fracción V.

Art. 93.- Cada suscripción se recogerá por duplicado en ejemplares del programa y contendrá:

- I. El nombre, nacionalidad y domicilio del suscriptor
  - II. El número expresado con letras, de las acciones suscritas; su naturaleza y valor;
  - III. La forma y términos en que el suscriptor se obligue a pagar la primera exhibición;
  - IV. Cuando las acciones hayan de pagarse con bienes distintos del numerario, la determinación de éstos;
  - V. La forma de hacer la convocatoria para la asamblea general constitutiva y las reglas conforme a las cuales deberá de celebrarse
  - VI. La fecha de la suscripción, y;
  - VII. La declaración de que el suscriptor conoce y acepta el proyecto de los estatutos
- Los fundadores conservarán en su poder un ejemplar de la suscripción y entregarán el duplicado al suscriptor

Art. 94.- Los suscriptores depositarán en la institución de crédito designada al efecto por los fundadores las cantidades que se hubieren obligado a exhibir en numerario, de acuerdo con la fracción III del artículo anterior, para que sean recogidos por los representantes de la sociedad una vez constituida.

Art. 95.- Las aportaciones distintas del numerario se formalizarán al protocolizarse el acta de la asamblea constitutiva de la sociedad

Art. 96.- Si un suscriptor faltare a las obligaciones que establecen los artículos 94 y 95, los fundadores podrán exigirle judicialmente el cumplimiento o tener por no suscritas las acciones.

Art. 97.- Todas las acciones deberán quedar suscritas dentro del término de un año, contado desde la fecha del programa, a no ser que en éste se fije un plazo menor.

Art. 98.- Si vencido el plazo convencional o legal que menciona el artículo anterior, el capital social no fuere íntegramente suscrito. O por cualquier otro motivo no se llegare a constituir la sociedad, los suscriptores quedarán desligados y podrán retirar las cantidades que hubieren depositado.

Art. 99.- Suscrito el capital social y hechas las exhibiciones legales, los fundadores, dentro de un plazo de quince días, publicarán la convocatoria para la reunión de la asamblea general constitutiva, en la forma prevista en el programa

Art. 100.- La asamblea general constitutiva se ocupará

- I. De comprobar la existencia de la primera exhibición prevenida en el proyecto de estatutos;
  - II. De examinar y, en su caso, aprobar el avalúo de los bienes distintos del numerario que uno o más socios se hubiesen obligado a aportar. Los suscriptores no tendrán derecho a voto en relación a sus respectivas aportaciones en especie;
  - III. De deliberar acerca de la participación que los fundadores se hubieran reservado en las utilidades, y
- En el contrato social podrá pactarse que a las acciones de voto limitado se les fije un dividendo superior al de las acciones ordinarias.

Los tenedores de las acciones de voto limitado tendrán los derechos que esta Ley confiere a las minorías para oponerse a las decisiones de las asambleas y para revisar el balance y los libros de la sociedad.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

Art. 114.- Cuando así lo prevenga el contrato social, podrán emitirse en favor de las personas que presten sus servicios a la sociedad acciones especiales, en las que figurarán las normas respecto a la forma, valor, no enajenación y demás condiciones particulares que les correspondan

Art. 115 - Se prohíbe a las sociedades anónimas emitir acciones por una suma menor de su valor nominal.

Art. 116.- Solamente serán liberadas las acciones cuyo valor esté totalmente cubierto y aquellas que se entreguen a los accionistas según acuerdo de la asamblea general extraordinaria, como resultado de la capitalización de otras sobre acciones o de otras aportaciones previas de los accionistas, así como de capitalización de utilidades retenidas o de reservas de valuación o de revaluación. Cuando se trate de capitalización de utilidades retenidas o de reservas de valuación o de revaluación, éstas deberán haber sido previamente reconocidas en estados financieros debidamente aprobados por la asamblea de accionistas.

Tratándose de reservas de valuación o revaluación, éstas deberán estar apoyadas en avalúos efectuados por valuadores independientes autorizados por la Comisión Nacional de Valores, instituciones de crédito o corredores públicos titulados.

Art. 117.- La distribución de utilidades y del capital social se hará en proporción al importe exhibido de las acciones. Los suscriptores y adquirentes de acciones pagadoras serán responsables por el importe insoluto de la acción durante 5 años, contados desde la fecha del registro de traspaso, pero no podrá reclamarse el pago al enajenante sino que antes se haga excusión en los bienes del adquirente

Art. 118.- Cuando constare en las acciones el plazo en que deban de pagarse las exhibiciones y el monto de éstas, transcurrido dicho plazo, la sociedad procederá a exigir judicialmente, en la vía sumaria, el pago de la exhibición, o bien a venta de las acciones

Art. 119.- Cuando se decrete una exhibición cuyo plazo o monto no conste en las acciones, deberá hacerse una publicación, por lo menos treinta días antes de la fecha señalada para el pago, en el periódico oficial de la entidad federativa a que corresponda el domicilio de la sociedad. Transcurrido dicho plazo, sin que haya verificado la exhibición, la sociedad procederá en los términos del artículo anterior.

Art. 120.- La venta de las acciones a que se refieren los artículos que preceden se hará por medio de corredor titulado y se extenderán nuevos títulos o nuevos certificados provisionales para sustituir a los anteriores.

Art. 121.- Si en el plazo de un mes, a partir de la fecha en que debiera hacerse el pago de la exhibición, no se hubiere iniciado la reclamación judicial o no hubiere sido posible vender las acciones en un precio que cubra el valor de la exhibición, se declararán extinguidos aquellos y se procederá a la consiguiente reducción del capital social.

Art. 122 - Cada acción es indivisible y, en consecuencia, cuando haya varios propietarios de una misma acción, nombrarán un representante común, y si no se pusieren de acuerdo, el nombramiento será hecho por la autoridad judicial.

El representante común no podrá enajenar o gravar la acción, sino de acuerdo con las disposiciones del derecho común en materia de copropiedad

Art. 123 - En los estatutos podrá establecerse que las acciones, durante un período que no exceda de tres años, contados desde la fecha de la respectiva emisión, tengan derecho a intereses no mayores del nueve por ciento anual. En tal caso, el monto de estos intereses debe cargarse a gastos generales.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Fdo. de México, México*

Art. 124.- Los títulos representativos de las acciones deberán estar expedidos dentro de un plazo que no exceda de un año, contado a partir de la fecha del contrato social o de la modificación de éste, en que se formalice el documento de compra.

Mientras se entregan los títulos podrán expedirse certificados provisionales, que serán siempre nominativos y que deberán canjearse por los títulos, en su oportunidad.

Los duplicados del programa en que se hayan verificado las suscripciones se canjearán por títulos definitivos o certificados provisionales, dentro de un plazo que no excederá de dos meses, contado a partir de la fecha del contrato social. Los duplicados, servirán como certificados provisionales o títulos definitivos, en los casos en que esto ley señale.

Art. 125.- Los títulos de las acciones y los certificados provisionales deberán expresar:

I. El nombre, nacionalidad y domicilio del accionista

II. La denominación, domicilio y duración de la sociedad

III. La fecha de la constitución de la sociedad y los datos de su inscripción en el registro público de comercio.

IV. El importe del capital social, el número total y el valor nominal de las acciones.

Si el capital se integra mediante diversas o sucesivas series de acciones, las menciones del importe del capital social y del número de acciones se concentrarán, en cada emisión, a los totales que alcancen cada una de dichas series.

Cuando así lo prevenga el contrato social, podrá omitirse el valor nominal de las acciones, en cuyo caso se omitirá también el importe del capital social.

V. Las exhibiciones que sobre el valor de la acción haya pagado el accionista o la indicación de ser liberada:

VI. La serie y número de la acción o del certificado provisional, con indicación del número total de acciones que correspondan a la serie

VII. Los derechos concedidos y las obligaciones impuestas al tenedor de la acción y, en su caso, las limitaciones del derecho de voto, y

VIII. La firma autógrafa de los administradores que conforme al contrato social deban suscribir el documento o bien la firma impresa en facsímil de dichos administradores a condición, en éste último caso de que se deposite el original de las firmas respectivas en el Registro Público de Comercio en que se haya registrado la sociedad.

Art. 126.- Los títulos de las acciones y los certificados provisionales podrán amparar una o varias acciones.

Art. 127.- Los títulos de las acciones llevarán adheridos cupones, que se desprenderán del título y que se entregarán a la sociedad contra el pago de dividendos o intereses. Los certificados provisionales podrán tener también cupones.

Art. 128.- Las sociedades anónimas tendrán un registro de acciones que contendrá:

I.- El nombre, la nacionalidad y el domicilio del accionista y la indicación de las acciones que le pertenezcan expresándose los números, series, clases y demás particularidades:

II. La indicación de las exhibiciones que se efectúen, y

III. Las transmisiones que se realicen en los términos que prescribe el Art. 129

Art. 129.- La sociedad considerará como dueño de las acciones a quien aparezca inscrito como tal en el registro a que se refiere el artículo anterior. A este efecto, la sociedad deberá inscribir en dicho registro a petición de cualquier titular las transmisiones que se efectúen.

Art. 130.- En el contrato social podrá pactarse que la transmisión de las acciones sólo se haga con la autorización del consejo de administración. El consejo podrá negar la autorización designando un comprador de las acciones al precio corriente en el mercado.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

Art. 131.- La transmisión de una acción que se ejecute por medio diverso del endoso deberá anotarse en el título de acciones.

Art. 132.- Los accionistas tendrán derecho preferente en proporción al número de sus acciones para suscribir las que se emitan en caso de aumento en caso del capital social. Este derecho deberá ejercitarse dentro de los quince días siguientes a la publicación en el periódico oficial del domicilio de la sociedad, del acuerdo de la asamblea sobre el aumento del capital.

Art. 133 - No podrán emitirse nuevas acciones sino hasta que los precedentes hayan sido íntegramente pagados.

Art. 134 - Se prohíbe a las sociedades anónimas adquirir sus propias acciones, salvo por adjudicación judicial, en pago de créditos de la sociedad.  
En tal caso, la sociedad venderá las acciones dentro de tres meses a partir de la fecha en que legalmente pueda disponer de ellas; y si no lo hiciere en ese plazo las acciones quedarán extinguidas y se procederá a la siguiente reducción del capital. En tanto pertenezcan las acciones a la sociedad, no podrán ser representadas en las asambleas de accionistas.

Art. 135 - En el caso de reducción del capital social mediante reembolso a los accionistas la designación de las acciones que hayan de nulificarse se hará por sorteo ante notario o corredor titulado.

Art. 136.- Para la amortización de acciones con utilidades reportibles, cuando el contrato social la autorice, se observarán las siguientes reglas:

- I. La amortización deberá ser decretada por la asamblea general de accionistas.
- II. Sólo podrán amortizarse acciones íntegramente pagadas.
- III. La adquisición de acciones para amortizarlas se hará en bolsa, pero si el contrato social o el acuerdo de la asamblea general fijaren un precio determinado las acciones amortizadas se designarán por sorteo ante notario o corredor titulado. El resultado del sorteo deberá publicarse por una sola vez en el periódico oficial de la entidad federativa del domicilio de la sociedad.
- IV. Los títulos de las acciones amortizadas quedarán anuladas en su lugar, podrán emitirse acciones de goce, cuando así lo prevenga expresamente el contrato social.
- V. La sociedad conservará a disposición de los tenedores de las acciones amortizadas, por el término de un año contado a partir de la fecha de la publicación a que se refiere la fracción tercera, el precio de las acciones sorteadas y, en su caso las acciones de goce.
- VI. Si vencido éste plazo no se hubieren presentado los tenedores de las acciones amortizadas a recoger su precio y las acciones de goce, aquel se aplicará a la sociedad y éstas quedarán anuladas.

Art. 137.- Las acciones de goce tendrán derecho a las utilidades líquidas, una vez de que se haya pagado a las acciones no reembolsables el dividendo señalado en el contrato social. El mismo contrato podrá también conceder el derecho de voto a las acciones de goce.

En caso de liquidación las acciones del goce concurrirán con las no reembolsadas, en el reparto de haber social, después de que éstos hayan sido íntegramente cubiertos, salvo que en el contrato social se establezca un criterio diverso para el reparto de excedente.

Art. 138.- Los consejeros y directores que hayan autorizado la adquisición de acciones en contravención a lo dispuesto en el Art. 134, serán personal y solidariamente responsables de los daños y perjuicios que se causen a la sociedad o a los acreedores de ésta.

Art. 139.- En ningún caso podrán las sociedades anónimas hacer préstamos o anticipos sobre sus propias acciones.

## CAPITULO VII

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

DE LAS SOCIEDADES DE CAPITAL VARIABLE

Art 213 - En las sociedades 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, sin más formalidades que las establecidas por éste capítulo.

Art 214.- Las sociedades de capital variable se regirán por las disposiciones que correspondan a la especie de sociedad de que se trate y por las de la sociedad anónima relativa a Balances y Responsabilidades de los administradores, salvo las modificaciones que se establecen en el presente capítulo

TRANSITORIOS

(Publicados en D.O. EL 11 DE JULIO DE 1992 )

TERCERO.

A los sociedades de responsabilidad limitada y sociedades anónimas existentes a la fecha de entrada en vigor de estos reformas, no les será aplicable lo relativo al capital social mínimo que se establece en los artículos 62 y 89, Fracción de éste decreto respectivamente."

- Duración de la empresa.
- Capacidad económica de la empresa.
- Cantidad de Obra u operaciones.

Como base lo anterior diremos que se requiere para su constitución además de lo requerido en el Art 25

- Permiso de la Secretaría de relaciones exteriores ,con la finalidad de que la razón social dada no se encuentre repetida
- Escritura Constitutiva o Acta constitutiva
- Establecimiento de sistemas administrativos (Organigrama, ver diagrama de relaciones y afinidad)
- Establecimiento de sistemas contables dentro de este.
  - o Catálogo de cuentas e instructivo, (con la finalidad de realizar cargos al frente correspondiente);
  - o Guía contable,
  - o Diagramas de flujo,
  - o Diseño de libros principales y auxiliares,
  - o Documentación contable en general,
  - o Organización de las cuentas de: Costos, Ventas, Administración, depreciación, Impuesto, etc.
  - o Organización de activos(Circulante, fijo y Diferido), establecimiento de Balances, Estado de Resultados y flujos Netos de efectivo Así como los estados financieros correspondientes.
- Establecimiento de Sistemas de Control interno,
- Régimen fiscal de la empresa,
- Marco Legal, dentro del cual estará constituida

Como propuesta diremos que dentro de los departamentos que cualquier empresa debe tener como mínimo, están:

- Asamblea de accionistas,
- Consejo de Administración,
- Gerente general,
- Asesor jurídico, estableciendo el Marco legal, el marco legal será de acuerdo a la aplicación de lo siguiente:
  - o Ley del impuesto sobre la renta Artículos 16-A Ingresos por contratos de Obra, 31. Deduciones de desarrollos inmobiliarios, fraccionadores, contratistas y tiempos compartidos, 45. Porcientos de deducción para otra maquinaria y equipo. Inciso X. 108-A. Cálculo del ISR, etc.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Eds. de México. México*

- o Ley del impuesto sobre ingresos mercantiles,
- o Reglamento de la Ley del Impuesto sobre la renta,
- o Código fiscal de la Federación
- Ventas,
- Investigación de mercado y publicidad,
- Departamento técnico,
- Departamento de Obra ( este puede estar integrado por la residencia, por sus auxiliares, por un subdepartamento de costos (para la obra en específico), por la vigilancia, por el control de calidad, (incluido el laboratorio, ya sea externo o interno), por el departamento de proyectos (Ingenierías especializadas) así como por la gente de Obra
- Compras,
- Almacén,
- Mantenimiento (opcional).
- Contraloría (ya sea interna (de la empresa), ó externa),
- Contabilidad ó administración, con un subdepartamento de crédito y cobranza, con su respectivo sistema contable
- Costos a nivel de manejo de concursos para diferentes obras.

#### 16. Organización de la Obra.

De esta se desprenden dos grupos:

- Factores Indirectos, y
- Factores Directos.

Las fases de la Administración a su vez se pueden subdividir en:

- Planeación,
- Organización,
- Ejecución,
- Dirección y
- Control.

Para efectos de organización ejemplificada se pueden tomar en cuenta cuatro rubros que se deben conjugar entre sí:

- Contratante,
- Contratista,
- Proyectos ó Ingenierías especiales,
- Supervisión.

El Contratante en su caso es la persona que concibe la Obra, y fija las bases para la elaboración de la misma, ejecutando un programa de necesidades y tomando en cuenta

- Área aprovechable,
- Monto de la Obra, para esto se considerará:
  - o Terreno,
  - o Asesoría legal, (manejo de reclamaciones y costo de la revisión de la documentación).
  - o Asesoría técnica, (Formulación de convocatorias, contratos, peritajes, informes especializados, revisión de partidos extras ó excedentes).
  - o Contrato general de construcción,
  - o Contratos complementarios,

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

- o Portico extra,
- o Licencia de construcción, (Obtención de la misma de acuerdo al tipo: Urbanística, de funcionamiento, de conexión, o instalación, remodelación etc.)
- o Fianzas del contrato ó del subcontrato, (optativo generalmente se calcula un porcentaje de uno al millar en los contratos y el costo varía de acuerdo con la inversión de la compañía afianzadora.
- o Financiamiento de la inversión en el proyecto y la construcción. (interés sobre el capital invertido) Nota: Algunas empresas solicitan créditos para el pago de la Licencia.
- o Seguros. (Durante la construcción y posteriores.), Pueden ser: contra incendios, contra el personal que trabaja en la Obra, Contra sismo ó terremoto, contra ataque de multitudes, contra efectos climáticos como: huracán, etc
- o Salarios del personal administrativo, Como ejemplo : el administrador, el vigilante, el jefe de mantenimiento, etc.
- o Impuestos, reparaciones, mantenimientos, (posteriores) e indemnizaciones.
- Financiamiento, (determinación del mismo, si va a ser progresivo, anticipado, revolvente, etc)
- Condiciones de ejecución.
- Forma de ejecución, especificaciones generales.

El contratista por su parte será la persona encargada de la ejecución de la Obra y estará en contacto directo con la Supervisión, y el Contratante; este deberá estar al corriente en condiciones obrero - patronales de la región donde se elaborará el proyecto, garantías y leyes de protección al profesional, aranceles, conocimiento de los requerimientos en la región donde se elaborará el proyecto, derechos, obligaciones, esto conformará la base para aceptar o rechazar un contrato o proyecto

Además conocerá lo siguiente

- Formas de contratación: (Administración directa, Administración por porcentaje variable, con porcentaje fijo, emolumentos fijos, contrato a precio alzado, contrato a precios unitarios ó por unidad de obra etc.) se evaluará minuciosamente la forma de contratación en tiempo, financiamiento y recuperación de la inversión.
- Ley de Adquisiciones y Obra pública
- Vigilancia. Debido a que el constructor es el responsable directo de lo que pase en la Obra, implementará sistemas de vigilancia y seguridad tanto para el personal que labora en la obra como para externos,
- Elaborará diferentes controles entre los cuales podemos citar: control de personal, de materiales, de equipo, gráficas de avance, ruta crítica, reporte de existencia, de abastecimiento, de consumo, de rendimientos, cuadros comparativos entre el contrato original y las condiciones de Obra actuales, gráfico de volúmenes normales (de concurso), excedentes (conceptos de contrato pero que tienen un volumen excedente al mismo), volúmenes extras (conceptos que no se encuentran en el catálogo o contrato original, pero que se ejecutaron previa autorización de la supervisión ó del contratante en su caso), números generadores, estimaciones, etc.
- Dar y crear programas de capacitación al personal antes del inicio de la obra ó después del finiquito de la misma
- Conciliar con la supervisión externa los volúmenes de obra así como las estimaciones por periodo.

Los áreas de proyectos ó ingenierías, serán las áreas que elaboran el proyecto original, está estará en contacto directo con el contratante, y con la Supervisión externa para determinar y solucionar los problemas originados durante el desarrollo de la Obra, así como elaborará durante el desarrollo las modificaciones, adiciones, o faltantes del proyecto, y se encargará de entregar al final de la Obra los planos actualizados de la Obra.

Además realizará:

- Mercadeo de materiales (existencias y costos).
- Conocer perfectamente el tipo de Obra a realizar, su localización, topografía, condiciones de comunicación, y aspectos climatológicos, entre otros.
- Adecuarse a las necesidades planteadas originalmente por el contratante.
- Propondrá un criterio de financiamiento.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arg. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

- Elaborará los especificaciones correspondientes, y manuales de instalación de equipos especiales.
- Elaborará los formas de ejecución, ataque, y elaboración de acuerdo a las especificaciones y en orden lógico.
- Presentar de manera clara, y entendible, todos los diseños, planos, croquis, etc con el fin de que no quede espacio para dudas ó aclaraciones posteriores, así como entregar al contratante el proyecto completamente terminado.
- Como parte adicional al proyecto se entregará una ruta crítica de actividades y tiempos de ejecución en general, con la finalidad de establecer el tiempo aproximado de inicio y terminación del proyecto.

La supervisión estará en contacto directo con el contratante, la contratista y el departamento de proyectos, se encargará de revisar la correcta ejecución de la Obra de acuerdo a las normas, especificaciones y lineamientos generales de contratación, así como conciliar los volúmenes de Obra, (normal, excedente y extraordinaria), también se encargará de obtener (con del proyectista) los croquis, detalles, etc, faltantes ó requeridos según las necesidades de la Obra en tiempo, para evitarle al contratista pérdidas de tiempo innecesarias, tramitar oportunamente el pago de estimaciones, y revisar en tiempo las mismas, así como llevar un control sobre las diferentes pruebas de control de calidad y laboratorio adecuadas. Nota. Su presencia en la Obra debe ser en tiempo, calidad y conocimientos mejor que la del contratista)

De la forma en la que pueden ejecutarse las obras:

Las Obras pueden ejecutarse por administración directa (en la cual los servicios profesionales están a sueldo fijo, o cuando el profesional administra los recursos del cliente), o por contrato pudiendo ser estos según la Ley de Adquisiciones y Obra Pública los siguientes: Sobre la base de precios unitarios o precio alzado

Planear una Obra equivale a meditar y estudiar todas las acciones a seguir, desde el momento que se establece la vista a la obra, hasta la limpieza final de la misma.

El conocimiento de todos los conceptos, especificaciones, normas, tiempos, hace posible las diferentes opciones que se pueden tomar para llevar a cabo la Obra.

En base a lo anterior se está en condiciones de realizar cualquier obra.

#### 1.6.1. Responsabilidades del encargado de la Obra.

A continuación se describen algunas responsabilidades que a nuestro parecer son las más importantes.

Nota: estas responsabilidades son tanto para el superintendente como para los jefes de Obra.

- El conocimiento de la Obra en general, de los catálogos, presupuestos, precios unitarios, (rendimientos y costos), especificaciones, normas, programas o calendarios de obra debido a que estos rigen el proceso, el tiempo, costo y secuencia de una Obra, así como el apego estricto a lo antes mencionado.
- Conocimiento en detalles de la secuencia de las actividades de cada uno de los trabajos a realizar
- Conocimiento en detalle de las etapas de construcción.
- Valorización del importe en mano de obra de cada etapa de acuerdo con los precios aprobados de destajo.
- La adecuada relación con la Supervisión, el Contratante y el proyectista.
- La distribución adecuada del personal a su cargo.
- El uso correcto de la maquinaria y equipo a su cargo.
- El aprovechamiento óptimo de los materiales.
- La realización revisión en su caso de precios unitarios, generadores, estimaciones, escalatorias, programas, y demás documentos necesarios para el control de Obra, así como su adecuada conciliación
- La adecuada organización y control de la vigilancia, el control de calidad y los laboratorios.
- El crear un organigrama interno para que cada persona sepa que debe de hacer y hasta donde debe abarcar así como el conocimiento de que personas serán sus colaboradores directos y a quién tiene que apoyar más estrechamente.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

- Contratar al subcontratista adecuado revisar sus trabajos, y revisar que el precio unitario pactado con él sea siempre menor o igual que el precio unitario de concurso.
- Revisión detallada de la ejecución de los trabajos
- Revisión de suministro de materiales
- Delegar las responsabilidades a la persona idónea, para evitar cargas de trabajo concentradas en una sola persona.
- Para el caso de Jefes de Obra la información al Residente será detallada y concisa con la finalidad de aclarar la comprensión para el mismo.
- Distribuir correctamente los materiales, recoger el escombros y material sobrante, mantener la Obra en condiciones de seguridad, el Objetivo básico en resumen es cumplir con el plazo, calidad y costo previsto.

Se debe mencionar que el personal a cargo de los Residentes, y / o Jefes de Obra deben cumplir con los mismos objetivos pero distribuyéndolos de acuerdo a su capacidad, a continuación se propone un organigrama interno de obra.

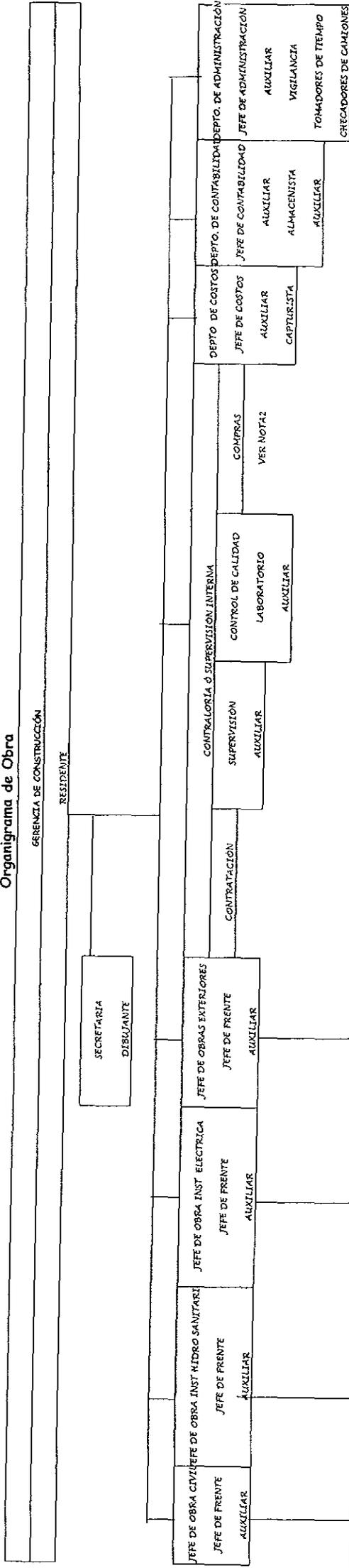
DIAGRAMA DE ARBOL

- ART. 5 RCDF 45 M2 Minimo para vivienda terminada popular
- ART. 83. RCDF. Contaran cuando menos con excavador, fregadero, lavabo, lavadero y una regadera
- ART. 86. RCDF Deberan ubicarse uno o varios locales para almacenar depositos o bolsas de basura, ventiladores y a prueba de roedores.
- 1 Conjuntos habitacionales con mas de 50 viviendas a razon de 40/t / habitante.
- 2. Otros usos habitacionales con mas de 500 m2, sin incluir estacionamientos a razon de 0.01 m2/m2 construido
- ART. 89. Las edificaciones con mas de 50 viviendas, el proyecto arquitectonico debera de garantizar que cuando menos el 75% de los locales habitables enumerados en el Art 81, reciban asoleamiento a traves de vanos durante una hora diaria como minimo

TIPO	LOCAL	AREA M2	LADO M	ALTURA	
				M	M
CASA TIPO 1 41.94	SALA	7.30	2.60	2.30	2.30
	COMEDOR	6.30	2.40	2.30	2.30
	ESTUDIO	6.30	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA principal	7.00	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA adicional	6.00	2.00	2.30	2.30
	BANO COMPLETO	1.68	1.40	2.10	2.10
	MEDIO BANO	1.68	1.40	2.10	2.10
	PATIO SERVICIO	1.68	1.40	2.10	2.10
	COCINA INTEGRADA A ESTANCIA				
	COMEDOR	4.00	2.00	2.30	2.30
		<b>41.94</b>	SIN CONTAR CIRCULACIONES		
CASAS DE INTERES SOCIAL					
CASA TIPO 2 35.64	SALA	7.30	2.60	2.30	2.30
	COMEDOR	6.30	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA principal	7.00	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA adicional	6.00	2.00	2.30	2.30
	BANO COMPLETO	1.68	1.40	2.10	2.10
	MEDIO BANO	1.68	1.40	2.10	2.10
	PATIO SERVICIO	1.68	1.40	2.10	2.10
	COCINA INTEGRADA A ESTANCIA				
	COMEDOR	4.00	2.00	2.30	2.30
			<b>35.64</b>	SIN CONTAR CIRCULACIONES	

CASA TIPO 3 47.94	SALA	7.30	2.60	2.30	2.30
	COMEDOR	6.30	2.40	2.30	2.30
	ESTUDIO	6.30	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA principal	7.00	2.40	2.30	2.30
	RECAMARA adicional	6.00	2.00	2.30	2.30
	BANO COMPLETO	1.68	1.40	2.10	2.10
	MEDIO BANO	1.68	1.40	2.10	2.10
	PATIO SERVICIO	1.68	1.40	2.10	2.10
	COCINA INTEGRADA A ESTANCIA				
	COMEDOR	4.00	2.00	2.30	2.30
		<b>47.94</b>	SIN CONTAR CIRCULACIONES		

# Organigrama de Obra



Nota: El número de departamentos y de personal variará de acuerdo a la magnitud de la obra. Cada Jefe de Obra no deberá de tener bajo sus órdenes a más de 25 personas, solo para el caso que la responsabilidad este repartida entre maestros y cabos, esto para llevar un mejor control sobre el personal.

Nota2: Este departamento puede ser sustituido por el departamento de contabilidad o administracion, esto de acuerdo a la magnitud de la Obra.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

#### 1.6.2. Elemento a tener en cuenta para cumplir con sus objetivos.

El encargado de la Obra debe de ser previsor y no precipitarse en la toma de decisiones

A continuación se citan algunas recomendaciones a tener en cuenta

- Se deben prever las actividades con un mes de antelación para contar con los recursos suficientes (mano de obra, material, equipo)
- Conocimiento e interpretación de planos, así como su correlación entre sí, capacidad de elaborar en cualquier momento croquis de la Obra en particular para la mejor comprensión de sus subordinados.
- Conocimiento de los plazos de inicio y terminación de cada actividad y de su conjunto, así como la interpretación de gráficos de Gantt, y rutas críticas.
- Renovación de los avances de Obra de acuerdo con la realidad de la Obra y elaborar comparativos para determinar atrasos o avances en más.
- Preparar un listado de partidas y conceptos a realizar por destajo, así como la asignación de un número de cuenta o clave por contratista.
- Preparación de los precios de destajo, los cuales deben ser menores o iguales que el precio unitario de concurso o costo directo.
- Prever con máxima exactitud los trabajos que son críticos y que condicionan la Obra
- Escoger a la cuadrilla adecuada para cada tipo de trabajo.
- Realizar juntas o sesiones de trabajo por lo menos una vez a la semana para informar a los subordinados el plan a seguir la semana entrante, así como para determinar errores; sacar conclusiones y solucionar los posibles problemas.
- Asegurarse de la oportuna entrega de los materiales con una semana de antelación a la ejecución del trabajo a realizar.
- Verificar con frecuencia la seguridad del personal, así como que el personal use el equipo de protección adecuado para evitar accidentes
- En caso de haber retrasos conocer el monto de la pérdida por día de atraso o paro de labores.
- Elaborar propuestas de estímulos a los trabajadores (como ejemplo ponemos Al carpintero del mes.)
- Establecer programas de capacitación continua.
- Cuidar el mantenimiento de la edificación.
- Tratar de mantener el orden y mantener las mejores relaciones de trabajo posibles entre subordinados (tanto personal de gabinete como de Obra.)
- Evitar el dejar un trabajo inconcluso o "para después".
- Controlar al personal volante de Obra como pueden ser : los cuadrillos de : limpieza, carga y acarreo, etc.
- Controlar el mantenimiento y de los equipos, el adecuado suministro de materiales, y la correcta distribución de la mano de obra.
- Deberá tener conocimientos de topografía así como del manejo de los aparatos
- No olvidar al personal contable y administrativo.

##### 1.6.2.1 Destajos.

Estos se realizan contra trabajos ejecutados haciendo el corte el fin de semana de acuerdo a los números generadores tanto del contratista como del residente o Jefe de Obra, éste debe estar autorizado por el Residente ó Superintendente, se llevará un control por destajista, con una clave signada para cada uno, así como el control sobre sus volúmenes.

El destajo en la referente a volúmenes se dividirá en tres partes:

- Trabajos normales.
- Trabajos excedentes
- Trabajos extras

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinças Escobar.  
Edo. de México, México*

### 1.6.2. Elemento a tener en cuenta para cumplir con sus objetivos.

El encargado de la Obra debe de ser previsor y no precipitarse en la toma de decisiones

A continuación se citan algunas recomendaciones a tener en cuenta

- Se deben prever las actividades con un mes de antelación para contar con los recursos suficientes (mano de obra, materia, equipo)
- Conocimiento e interpretación de planos, así como su correlación entre sí, capacidad de elaborar en cualquier momento croquis de la Obra en particular para la mejor comprensión de sus subordinados
- Conocimiento de los plazos de inicio y terminación de cada actividad y de su conjunto, así como la interpretación de gráficos de Gantt, y rutas críticas
- Renovación de los avances de Obra de acuerdo con la realidad de la Obra y elaborar comparativos para determinar atrasos o avances en más
- Preparar un listado de partidas y conceptos a realizar por destajo, así como la asignación de un número de cuenta o clave por contratista.
- Preparación de los precios de destajo, los cuales deben ser menores o iguales que el precio unitario de concurso o costo directo.
- Prever con máxima exactitud los trabajos que son críticos y que condicionan la Obra
- Escoger a la cuadrilla adecuada para cada tipo de trabajo.
- Realizar juntas o sesiones de trabajo por lo menos una vez a la semana para informar a los subordinados el plan a seguir la semana entrante, así como para determinar errores; sacar conclusiones y solucionar los posibles problemas.
- Asegurarse de la oportuna entrega de los materiales con una semana de antelación a la ejecución del trabajo a realizar.
- Verificar con diariamente la seguridad del personal, así como que el personal use el equipo de protección adecuado para evitar accidentes.
- En caso de haber retrasos conocer el monto de la pérdida por día de atraso o poro de labores.
- Elaborar propuestas de estímulos a los trabajadores (como ejemplo ponemos: Al carpintero del mes.)
- Establecer programas de capacitación continua.
- Cuidar el mantenimiento de la edificación.
- Tratar de mantener el orden y mantener las mejores relaciones de trabajo posibles entre subordinados (tanto personal de gabinete como de Obra.)
- Evitar el dejar un trabajo inconcluso o "para después".
- Controlar al personal volante de Obra como pueden ser : los cuadrillas de : limpieza, carga y acarreo, etc.
- Controlar el mantenimiento y de los equipos, el adecuado suministro de materiales, y la correcta distribución de la mano de obra.
- Deberá tener conocimientos de topografía así como del manejo de los aparatos
- No eluir al personal contable y administrativo.

#### 1.6.2.1 Destajos.

Estos se realizan contra trabajos ejecutados haciendo el corte el fin de semana de acuerdo a los números generadores tanto del contratista como del residente o Jefe de Obra, éste debe estar autorizado por el Residente ó Superintendente, se llevará un control por destajista, con una clave signada para cada uno, así como el control sobre sus volúmenes.

El destajo en lo referente a volúmenes se dividirá en tres partes:

- o Trabajos normales
- o Trabajos excedentes
- o Trabajos extras

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arg. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo de México, México*

Se deberá tomar en cuenta en cada destajo el personal reportado por el checador de tiempo a fin de evitar discusiones con el subcontratista.

Es importante señalar que se debe hacer un corte de destajos por mes, para verificar si todos los trabajos pagados al subcontratista están siendo cobrados en las estimaciones que se entregarán a la supervisión para su trámite.

Es necesario llevar croquis del avance del subcontratista para evitar pagos duplicados y al final deductivos.

En buena medida es necesario comparar los costos y el tiempo requeridos al realizar un trabajo extra por parte del contratista para así elaborar el precio unitario que posteriormente se deberá de elaborar en el presupuesto de Obra extra.

## 1.6.2.2. Reporte de Almacén.

El almacén puede organizarse mediante sistemas de cómputo, y vales de entrada y salida de material donde se deberá anotar, descripción del material, nombre de la persona a quién se le entregó, fecha, lugar dónde se utilizará o frente al que va destinado, encargado del tramo, con su respectiva autorización.

Además será obligación del almacenista, mantener ordenado y clasificado con una clave de asignación por material, el almacén a su cargo, así como realizar inventarios físicos junto con el departamento de contabilidad, checando pérdidas o superhábits, dando soluciones al problema.

Para el caso de la varilla esta se almacenará en el patio de habilitados, protegiéndola de las inclemencias, y al recibirla, se pesará de acuerdo con el No. de varilla, o trailer, en este caso se descontará el peso del trailer.

Para el caso de la madera sólo se reportará la madera nueva guardada en el almacén y por otro lado se tendrá un control sobre la madera que se este habilitando.

En el caso de equipo de construcción se llevará un recuento del tipo, marca, modelo, número de serie, que se encuentre en Obra así como las horas trabajadas en un periodo ejemplo: mensual.

## 2. Planeación y control de la Obra.

La planeación de la Obra consiste en el estudio de las acciones a contemplar dentro del desarrollo total de la obra, desde el conocimiento del sitio, hasta el finiquito de la misma.

El conocimiento del proyecto, especificaciones, generadores, catalogo, presupuesto, programas, secuencia de actividades programadas, etapas de construcción, valorización del importe de la mano de obra en cada etapa de acuerdo con los precios aprobados de destajo, personal adecuado y necesario, subcontratos (en su caso), materiales, equipo y herramienta necesarios, etc. verificando que no falte ningún dato necesario para la construcción, hace posible el estudio de todas las opciones que existen para formular una o diferentes propuestas para llegar a la solución más adecuada.

Una vez definida la mejor opción en el aspecto económico y de calidad se procede al estudio de planeación, organización, ejecución y control.

La planeación es la función que establece los requisitos para toda actividad, para esto se requiere de diferentes etapas en las cuales el administrador debe definir los roles y las misiones como una etapa decisiva en la determinación de que trabajo debe o no debe de ser ejecutado, a partir de esto el administrador realiza una predicción para determinar que probables requerimientos habrá en el futuro, en términos de su trabajo. El establecimiento de los objetivos lo conduce a la definición específica de los resultados que espera obtener. Después elabora la programación, la programación en el tiempo y el presupuesto para determinar cómo, cuando, y con qué costo se conseguirán dichos objetivos.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

## 2.1 Conocimiento del sitio.

El conocimiento del lugar donde se realizará la obra implica

- a) Condiciones topográficas del terreno.
- b) Accesos al lugar.
- c) Clima predominante.
- d) Orientación.
- e) Medios de comunicación.
- f) Posibles sitios para campamento.
- g) Existencia de servicios médicos
- h) Instituciones bancarias.
- i) Verificación de datos del proyecto contra el levantamiento real, y las condiciones del lugar

A continuación se hará una relación de las actividades incluidas en el proyecto más las actividades no incluidas en el mismo o que dará como resultado una lista de actividades faltantes o errores encontrados entre el proyecto, planos y especificaciones, la cual se presentará para su trámite o resolución

De este modo se deberá conocer el proyecto prácticamente de memoria y no se iniciará cualquier fase de construcción si no se han resuelto completamente todos los detalles pendientes .

## 2.2. Volúmenes o cantidades de obra por ejecutar.

La cubrición original se hará en base a los planos, especificaciones y catalogo de conceptos dados en el concurso, más las adiciones o deducciones correspondientes dadas por la visita al lugar de la Obra.

Posteriormente, ya iniciada la obra se debe de determinar que conceptos es conveniente cubicar en planos de forma parcial o total para adicionar o deducir cantidades conocidas, para los siguientes casos:

Ajuste de obra ejecutada entre el corte del último destajo y la fecha del reporte.

Conceptos de subcontratistas que no se controlen bajo destajo semanal

Conceptos de subcontratos a precio alzado en que convenga revisar la cubrición original, para poder en su caso ajustar el volumen.

Conceptos iniciados por ordenes de trabajo adicionales

Conceptos iniciados no respaldados en planos pero con autorización de la Supervisión en su caso.

Respecto a los últimos dos se deberá de tener en cuenta que el respaldo de estos conceptos deberá de estar croceado y autorizado debidamente en la Bitácora con croquis de ubicación y de construcción por concepto o concepto

Así mismo es conveniente medir en obra los conceptos para determinar adiciones o deductivas de los conceptos correspondientes

## 2.3. Periodo de tiempo que dure la ejecución.

Termino bien determinados los conceptos y los volúmenes de obra, se realizará un programa que defina el tiempo necesario para la realización, para ellos se requiere conocer el rendimiento de cada máquina o cuadrilla según el caso, que participa en la integración de los precios unitarios correspondientes, para determinar el tiempo necesario empleado y formular el programa lo más acercado a la realidad.

## 2.4. Recursos necesarios para la realización de la Obra.

De acuerdo con los volúmenes de Obra que se vayan a ejecutar, se programarán los materiales, mano de obra, equipo, y en general los recursos necesarios para la producción.

Para el caso de los materiales se propone una vez que sea asignado el proyecto a la gerencia de construcción esta centro de la planeación deberá realizar una explosión de insumos a requerir en la obra, con este y con el programa de obra se puede realizar un programa de suministro de materiales con fechas, de tal manera que esta explosión

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arg. Macía de la Luz Baínegas Escobar.  
Edo. de México, México*

de insumos o tenga la gerencia de compras en Oficinas centrales la cual se encargará de cumplir con dicho programa, esto ayudará a reducir tiempos muertos, y trámites adicionales.

En el caso de existir cambios de proyecto, estos deberán de ser enviados en forma de suministros a la gerencia de compras inmediatamente para su trámite y para recorrer el programa.

Cada mes se deberá de realizar un reporte en el que aparezcan por mes, o por quincena todos los movimientos realizados el cual deberá de contener la clave, el material, la cantidad, la unidad, la cantidad comprada en el periodo, la cantidad comprada acumulada, el faltante por comprar, la fecha última de compra, la fecha del último envío, la fecha de llegada a la obra, la firma de recepción y revisión por parte del almacén, esto con el fin de llevar un control cerrado sobre la construcción con el fin de controlar : almacén, desperdicios de obra, fuga de materiales, pérdida de materiales, y para el caso de cierre adelantado de obra se puedan tener a la mano los datos necesarios para inventarios, cuantarios etc.

Para el caso de la mano de obra, se requiere el conocimiento de las habilidades del personal de acuerdo al lugar donde se vaya a realizar la obra, si existe la capacidad en el lugar de ejecutar determinada actividad o si es necesario llevar gente u operarios especializados, saber en que momento que operario o cuadrilla es el más conveniente para cada trabajo

Para el caso de la maquinaria es necesario reconocer su utilización en el momento oportuno y durante el tiempo necesario, previa conocimiento de las características y alcances del mismo

Se aconseja que el grado de utilización de la maquinaria sea lo más alto posible, pues ello redundará en la disminución de los costos asignados a la compra y renovación de la maquinaria. Por lo que el encargado debe tener presente cuando, dentro de las necesidades de la obra, es el momento oportuno para instalar una determinada maquinaria y cuándo el momento de retirarla, por ser su utilización poco económica por el poco uso que se haga de ella

Se debe de llevar a cabo un estudio que determine si es mejor comprar un equipo nuevo o rentar el equipo para reducir costos en base a las necesidades de cada obra.

## 2.5. Presupuesto.

Para realizar un presupuesto es necesario contar con un catálogo de conceptos que nos indique las familias en las que podemos agrupar el presupuesto del que va a constar una obra específica, desde su inicio hasta su terminación.

Normalmente los conceptos se agrupan por afinidad dando lugar a la formación de varias familias.

Antes de cuantificar cualquier tipo de obra es necesario revisar cada concepto para evitar omisiones.

A continuación se realiza una propuesta de las diferentes familias con sus respectivos conceptos posibles a que puede dar lugar una obra:

### 1. Gastos Generales, en los que se pueden incluir:

1 a) Arcamos

1 b) Termos.

1 c) Limpiezas

### 2. Preliminares, en los que se pueden incluir:

2 a) Demoliciones y Desmontajes

2 b) Demolición.

2 c) Desmontaje.

2 d) Ruptura de pavimentos adoquinados.

2 e) Ruptura de pavimentos asfálticos.

2 f) Ruptura de banquetas.

2 g) Cortes en pavimento.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brindas Escobar.  
Edo. de México, México*

### 3 Preparación del sitio.

- 3 a) Tala de árbol (este a su vez se puede desglosar por diámetros de tronco)
- 3 b) Extracción de tocones (este a su vez se puede desglosar por diámetro de tronco)
- 3 c) Limpieza y desenraice del terreno
- 3 d) Despalme de terreno
- 3 e) Trazo y nivelación de terreno por medios manuales para desplante de estructuras.

### 4. Terracerías

- 4 a) Excavación a mano de material (Desglosado por tipos de material Tipo A, B o C, y a su vez cada uno desglosado por las diferentes profundidades 0-2 m., 2-4 m., 4-6 m., y a su vez especificando si es material seco o no)
- 4 b) Excavación con máquina (Desglosado por tipos de material Tipo A, B o C, y a su vez cada uno desglosado por las diferentes profundidades 0-2 m., 2-4 m., 4-6 m., 6-8 m., etc. , y a su vez especificando si es material seco o no)
- 4 c) Traspases verticales hasta 2 m. de altura.
- 4 d) Extracción de agua con bomba centrífuga de 2", 4 H.P. (Especificando profundidad y considerando la carga manométrica.)
- 4 e) Afine de taludes y fondo de cepa, a mano, para mejorar la excavación (Desglosado por tipos de material Tipo A, B o C, y a su vez cada uno desglosado por las diferentes profundidades 0-2 m., 2-4 m., 4-6 m., etc.)
- 4 f) Despalme de 20 cm. de espesor (Especificando si es a mano o con máquina, y clasificando el tipo de terreno A, B, C.) Desperdiciando el material para desplante de terraplenes, con acarreo libre a 20 m.)

### 5 Relleno y compactación.

- 5 a) Relleno de cepos (Desglosando tipos de material A, B, o C, ), selección a mano y volteo con medios mecánicos.
- 5 b) Relleno de cepas con material de excavación compactado con equipo manual (Se deberá en su caso especificar el grado de compactación en porcentaje (prueba proctor standard.)) (Desglosando tipos de material A, B, o C, )
- 5 c) Relleno en cepas con material producto de la excavación compactado con (pisón de mano, bailarina, etc) (Se deberá en su caso especificar el grado de compactación en porcentaje (prueba proctor standard)). (Desglosando tipos de material A, B, o C, )
- 5 d) Relleno en cepas con material producto de la excavación, incluyendo volteo con pala. (Desglosando tipos de material A, B, o C, ).
- 5 e) Relleno acostillado (apisonado manualmente), en cepas para dar apoyo uniforme a tuberías (Se deberá especificar el tipo de material A, B, o C.)
- 5 f) Relleno con tierra lama en jardines.
- 5 g) Relleno en cepas con tepetate (u otro material), incluyendo volteo con pala. (Desglosando tipos de material A, B, o C, ).
- 5 h) Relleno de cepas con tepetate (u otro material), compactado con equipo manual (Se deberá en su caso especificar el grado de compactación en porcentaje (prueba proctor standard)). (Desglosando tipos de material A, B, o C, ).
- 5 i) Relleno en cepas con tepetate (u otro material), compactado con (pisón de mano, bailarina, etc) (Se deberá en su caso especificar el grado de compactación en porcentaje (prueba proctor standard.)). (Desglosando tipos de material A, B, o C, )
- 5 j) Consolidación del fondo de cepa con compactador manual (ej: bailarina).

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arg. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo. de México, México*

5 k) Compactación del terreno natural (Especificando el tipo de material A, B, o C) De 20 cm. (o más según el proyecto, acuerdo e. grado de compactación) en área de desplante de terrapienes, incluyendo: escarificación, mezclado y tendido

6. Bases y Sub-bases.

6 a Sub-base de grava controlada cementada en capas de 20 cm. De espesor compactada, (indicando porcentaje de compactación)

6 b Base de tepalcates en capas de (especificando espesor, y porcentaje de compactación (prueba proctor estándar)),

6 c Base de piedra triturada graduada por m<sup>3</sup>, consolidada sin incluir excavación en caja ni acarreo de la misma.

6 c Base de piedra triturada graduada de (incluir espesor de 5 cm. A 20 cm., normalmente), consolidada sin incluir excavación en caja ni acarreo de la misma.

6 e Base de piedra triturada macadam hidráulico de (incluir espesor de 5 cm. A 20 cm., normalmente)

6 f Base de teyote de (incluir espesor de 10 cm. a 30 cm., normalmente).

6 g Borrado de la base, previo a la aplicación del riego de sello para carpeta asfáltica.

6 r Portilla de tepalcate en cepas, apisonada a mano para apoyo de tubería, incluye volteo con pala

6 i Portilla de pedrería de tabique de (incluir espesor, generalmente de 10 cm. A 15 cm.), con mortero o sin mortero (especificando en su caso el tipo de mortero), incluyendo acarrees a 1º. Estación de 20 m

6 j Portilla de concreto de  $f_c = 100 \text{ kg/cm. } 2$ , de (incluir espesor, generalmente de 5 cm.), incluyendo acarrees a 1º. estación de 20 m

7. Pavimentos y revestimientos.

7 a Reposición de pavimento adoquinado, junteado con mortero (especificar el tipo de mortero), utilizando el producto seleccionado de la ruptura y material nuevo, no incluye: el suministro de adoquín.

7 b Reposición de pavimento asfáltico con carpeta de 7.5 cm., de espesor, incluye: base de grava cementada de 20 cm. De espesor (En su caso mencionar otro espesor.)

7 c Pavimento de concreto (incluir resistencia, espesor, tamaño máximo de agregado, revenimiento, y en su caso especificar si se utilizan aditivos especiales o RR.)

7 d Carpeta de macadam asfáltico de 1.5 cm. De espesor, con granzón, hormigón arena y 2.5 LT. De emulsión.

7 e Bancueta de concreto (incluir resistencia, espesor, tamaño máximo de agregado, revenimiento, y en su caso especificar si se utilizan aditivos especiales o RR.)

7 f Guarnición de concreto (indicando si es recta o curva), de concreto (indicar resistencia, medidas, tamaño máximo de agregado, revenimiento, y especificar si se utilizan aditivos especiales o RR.)

7 g Guarnición (curva o recta) de basalto asentada en concreto tipo (indicar el tipo y la resistencia), y junteada con mortero cemento arena 1:6.

8. Adoquines y adocretos.

8 a Piso de adoquín de concreto (indicar si es cuadrado, hexagonal, en cruz, medidas, color), especificar si es asentado con mortero cemento arena 1:4, lechadeado con cemento gris - agua, o si es asentado sobre cama de arena, incluyendo: acarrees a 1º. Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brúngas Escobedo.  
Edo. de México, México*

9 Tubería hidráulica

- 9.a Tubería de asbesto - cemento indicar el tipo (A - 5, A - 7, A - 10, A-14) de 75 mm. (3") incluye: suministro e instalación, junteo, prueba, bajado, equipo, acarreo a 1 km. Y maniobras locales.
- 9.b Tubería de asbesto - cemento indicar el tipo (A - 5, A - 7, A - 10, A-14) de 250 mm. (10") incluye: suministro e instalación, junteo, prueba, bajado, equipo, acarreo a 1 km. Y maniobras locales
- 9.c Registros.
- 9.d Registro de (especificar medidas) (generalmente de 0.40 \* 0.60 \* 1 m.) de tabique asentado con mortero cemento arena 1:4, incluye: marco, contramarco y tapa

10 Sistemas de drenaje / Tubería de concreto.

- 10.a Atrocue de concreto para piezas de FoFo de indicar medidas ( 152 mm a 121 mm. ) tee, codo y tee con tapa cega, f'c = 100 kg / cm<sup>2</sup>. (indicar m<sup>3</sup> nominales (0.036 m<sup>3</sup> - 1320 m<sup>3</sup> )
- 10.b Bombeo de achique con bomba de (indicar medidas) (2", 3", 4") incluyendo operación
- 10.c Aceme de madera de (indicar medidas, y profundidad) (Ej: 2", 3", hasta 3.5 de profundidad o más), incluyendo : fabricación, colocación, desmantelamiento y maniobras locales.
- 10.d Tubería de concreto simple indicar medidas (Nota: desde 15 cm, hasta 45 cm la tubería es simple) (15 cm , 25 cm, 30 cm, 45 cm) Desde 91 cm, en adelante la tubería es reforzada (107 cm, 122 cm ) Incluyendo suministro, instalación, bajado, maniobras, desperdicios, junteo con mortero cemento arena 1:3, (en su caso especificar otro tipo de mortero).
- 10.e Cama de arena en cepas para tubería
- 10.f Cama de tezontle en cepas para tubería.
- 10.g Cama de grava en cepas para tubería.

11. Paisaje

- 11.a Conformación de la superficie de terreno (eliminación de bordos) a mano.
- 11.b Suministro y colocación de relleno con tierra vegetal.
- 11.c Suministro y colocación de relleno con tierra natural.
- 11.d Suministro y colocación de tierra lama para jardines en áreas nuevas para protección de taludes, incluye: acarreos de los materiales hasta 1º. Estación de 20 m. horizontal
- 11.e Suministro y colocación de pasto en rollo para protección de taludes: incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 11.f Suministro y colocación de pasto en rollo y capa de tierra vegetal de 20 cm En áreas nuevas para protección de taludes, incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 11.g Suministro y colocación de pasto en semilla con guía, incluye: tierra lama, riego y acarreos a 1º. Estación de 20 m
- 11.h Chapodeo con acarreo en camión a 1 KM.
- 11.i Plantación de árboles en cepellón de 60 cm. \* 60 cm (con o sin acarreo)
- 11.j Plantación de árboles a raíz desnuda, con tronco hasta de 2.5 cm De diámetro.
- 11.k Plantación de árboles a raíz desnuda, con tronco hasta de 2.5 cm. A 5 cm. De diámetro.
- 11.l Plantación de árboles de diámetro mayores ( Nota: se deberá separar el diámetro del árbol cada 10 cm, y considerar su altura a cada 50 cm.)
- 11.m Poda de árboles (incluye: acarreo de ramas y hojas y limpieza del lugar.)
- 11.n Plantación de florales de ornato (con o sin acarreo).
- 11.o Revestimiento de tepetate anaranjado, de 15 cm. De espesor incluye. material, acarreos, tendido, conformado, y 4 negos.)
- 11.p Revestimiento de tezontle rojo, de 10 cm. De espesor incluye: material, acarreos, tendido, y conformado.)

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo de México, México*

## 12. Concreto

### Cimbra

#### 12.1 Cimbra en columnas

- 12.1.a Cimbra (Nota: especificar el tipo de acabado: común ó aparente) en columnas cuadradas o rectangulares hasta 3.50 m. de altura, incluye: materiales y mano de obra.
- 12.1.b Cimbra (Nota: especificar el tipo de acabado: común ó aparente) en columnas circulares de sección 40 cm. (Nota: especificar la sección), hasta 3.50 m de altura Incluye: materiales y mano de obra.
- 12.1.c Cimbra (Nota: especificar el tipo de acabado: común ó aparente) en columnas elípticas de sección 40 cm (Nota: especificar la sección), hasta 3.50 m. de altura Incluye: materiales y mano de obra

#### 12.2 Cimbra en Sub-estructura.

- 12.2.a Cimbra común en zapatas de cimentación Incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.2.b Cimbra común en frateros de zapatas de losa de cimentación incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º Estación de 20 m.
- 12.2.c Cimbra común en contratrabes y dacos de cimentación incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.2.d Cimbra en muros colindantes de cimentación Incluye: materiales, mano de obra, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.2.e Cimbra común en muros intermedios de cimentación incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.2.f Cimbra común en losa tapa de cimentación incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. estación de 20 m.

#### 12.3 Cimbra en trabes, dalas y castillos.

- 12.3.a Cimbra (Nota: especificar el tipo: común o aparente) en dalas, castillos, cerramientos, cejas, repisones, de sección igual o menor a .020 m<sup>2</sup>., incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.3.b Cimbra (Nota: especificar el tipo: común o aparente) en dalas, castillos, cerramientos, cejas, repisones, de sección mayor a .020 m<sup>2</sup>, incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.3.c Cimbra (Nota: especificar el tipo: común o aparente) en trabes aisladas (Nota: especificar medidas o sección) hasta 3.5 m. de altura incluye: material, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

#### 12.4. Cimbra en losas

- 12.4.a Cimbra (Nota: especificar el tipo: común o aparente) en losas y trabes hasta 3.5 m. de altura, incluye: material, mano de obra, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.4.b Cimbra (Nota: especificar el tipo: común o aparente.) en losas hasta 3.50 m. de altura incluye: materiales, mano de obra y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.4.c Tarima de 1.22 \* 2.44 m. Triplay de pino de 16 mm Sobre bastidor de madera de 3º. 1 1/2" \* 3" \* 8". Incluye materiales, mano de obra y acarrees a 1º Estación de 20 m.
- 12.4.d Cimbra aparente en losas de 10 cm. A 20 cm. De peralte con tarimas de 1.22 \* 2.44 m de triplay hasta 3.5 m. de altura. Incluye: materiales, mano de obra, y acarrees a 1º Estación de 20 m
- 12.4.e. Block (Nota: especificar el peralte: de 20 cm., o 25 cm., y medidas de 20 \* 20 \* 40 ó 25 \* 20 \* 40 cm.) para aligerar losas a cualquier nivel. Incluye: material, mano de obra, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.4.f. Colocación de casetón de fibra de vidrio (Nota: especificar medidas: ej: 20 \* 72 \* 72 cm.) para aligerar losas a cualquier nivel (renta a 10 días). Incluye: material, mano de obra, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.4.g Colocación de casetón de poliestireno (Nota: especificar medidas: ej: 40 \* 40 \* 20 cm.) para aligerar losas a cualquier nivel (renta a 10 días). Incluye: material, mano de obra, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 12.4.h. Suministro y colocación de losa vigueta y bovedillo de (Nota: especificar medidas ej: 20 cm., 24 cm.), de espesor, con capa de compresión de 5 cm. (Nota: en su caso especificar otro espesor diferente), concreto fc =

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

200 kg / cm<sup>2</sup> (Nota: especificar resistencia), bombeado hasta 3.50 m. de altura, (Nota: especificar revenimiento ej: revenimiento 14), con malla electrosoldada 6 \* 6 - 10/10. Incluye: acarreos a 1ª. Estación de 20 m.

#### 12.5. Cimbra en escaleras.

12.5.a Cimbra y descimbra acabado común en rampas de escalera, incluye: materiales y mano de obra.

12.5.b Cimbra y descimbra acabado común en muro. Incluye material, mano de obra y acarreos a 1ª. Estación de 20 m

12.5.c Cimbra de madera en escalera escalonada. Incluye: material, mano de obra y acarreos a 1ª Estación de 20 m

#### Acero.

#### 12.6 Acero de refuerzo en cimentación.

12.6.a Acero de refuerzo en cimentación del No. ( es conveniente desglosar el concepto por diámetro de varilla ej: No. 2. (1/4"), No. 2.5 (5/16"), No. 3 (3/8"), No. 4 (1/2"), No. 5 (5/8"), No. 6 (3/4"), No. 8 (1"), No. 10 (1 1/4"), No. 12 (1 1/2")). Incluye: nobilitado, armado, ganchos, traslapes, desperdicios y acarreos.)

12.6.b. Refuerzo con armex de 15 \* 30 -4, en cimentación. Incluye: suministro, colocación y acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

12.6.c Suministro y colocación de malla electrosoldada de (Nota: en su caso especificar, ej: 66-66, 66-88, 66-1010), en losas y firmes. Incluye: traslape, desperdicio y acarreos a 1ª Estación de 20 m.)

12.6.d Suministro y colocación de malla electrosoldada de (Nota: en su caso especificar, ej: 66-66, 66-88, 66-1010), en muros de cimentación y/o planta baja. Incluye: traslape, desperdicio y acarreos a 1ª. Estación de 20 m.)

#### 12.7. Acero de refuerzo en superestructura.

12.7.a Acero de refuerzo en estructura del No. ( es conveniente desglosar el concepto por diámetro de varilla ej: No. 2. (1/4"), No. 2.5 (5/16"), No. 3 (3/8"), No. 4 (1/2"), No. 5 (5/8"), No. 6 (3/4"), No. 8 (1"), No. 10 (1 1/4"), No. 12 (1 1/2")) Incluye: nobilitado, armado, ganchos, traslapes, desperdicios y acarreos.)

12.7.b. Refuerzo con armex de 15 \* 30 -4, en estructura. Incluye: suministro, colocación y acarreo a 1ª. Estación de 20 m

12.7.c. Suministro y colocación de malla electrosoldada de (Nota: en su caso especificar, ej: 66-66, 66-88, 66-1010), en losas y firmes. Incluye: traslape, desperdicio y acarreos a 1ª. Estación de 20 m.)

#### Concreto.

#### 12.8. Fabricación de concreto en obra.

12.8.a. Concreto (especificar resistencia ej: f'c = 100, 150, 200, 250,) hecho en obra con revolvedora (Especificar en donde se colocará ej: para zapatas, firmes, dalas, castillos, repisones, losas, columnas, etc Además de especificar su espesor.) (Especificar: tma, aditivos en su caso) Incluyendo: vibrado curado en su caso, y acarreos a 1ª. estación de 20 m.

#### 12.9. Concreto premezclado.

12.9.a. Concreto premezclado (especificar resistencia ej: f'c = 100, 150, 200, 250,) hecho en obra con revolvedora (Especificar en donde se colocará ej: para zapatas, firmes, dalas, castillos, repisones, losas, columnas, etc. Además de especificar su espesor.) (Especificar: revenimiento, tma, aditivos en su caso, si el concreto será bombeado o no, Nota: el precio del bombeo se puede integrar dentro del precio unitario o se puede integrar un precio por bombeo de concreto por separado.) Incluyendo: vibrado curado en su caso, y acarreos a 1ª. estación de 20 m.

Nota: el concreto se puede desglosar a su vez en suministro y colocación de concreto en cimentación: losa de cimentación, zapatas, contratrabes, etc y concreto en estructura: en firmes, losas, muros, columnas, trabes, etc.)

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arg. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

12.10. Pisos y / o firmes de concreto.

12.10.a. Piso de concreto (Nota especificar si el concreto será simple o armado y en su caso especificar el armado), con fc = (Nota especificar la resistencia, y el espesor del firme) , (Desglosando las características del concreto: revenimiento, tma, aditivos, etc.), Incluye: material, mano de obra, herramienta, equipo y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.11. Dals ó cadenas.

12.11.a. Dals de desplante.

12.11.a.1. Dala de desplante (Especificar sección. Ej: de 15 \* 20, 15 \* 30, 20 \* 30, 30 \* 30) (Especificar tipo de concreto a utilizar, resistencia, tma, revenimiento, ), (Especificar tipo de armado, ej: con 4 varillas de 3/8", estribos de 1/4" @ 20 cm.) (Especificar tipo de cimbra: común o aparente.) Incluyendo en su caso los acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.11.a. Dals de desplante.

12.11.a.1. Dala de desplante (Especificar sección. Ej: de 15 \* 20, 15 \* 30, 20 \* 30, 30 \* 30). (Especificar tipo de concreto a utilizar, resistencia, tma, revenimiento, ), (Especificar tipo de armado, ej: con 4 varillas de 3/8", estribos de 1/4" @ 20 cm.) (Especificar tipo de cimbra común o aparente.) Incluyendo en su caso los acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.12. Castillos.

12.12.a. Castillo de (Especificar sección, ej 10 \* 20, 15 \* 15, 15 \* 30, 20 \* 20, 20 \* 30.), (Especificar tipo de concreto, resistencia, tipo, tma, revenimiento, etc) (Especificar armado ej: armado con 4 varillas del No. 4 (1/2") y estribos del No. 2 (1/4"), @ 20 cm) (Especificar tipo de cimbra: común o aparente.). Incluyendo en su caso los acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.12.b. Castillo ahogado en muro de block hueco (Especificar el espesor del concreto, resistencia, revenimiento, tma, etc) (Especificar armado ej: reforzado con 1 varilla de 3/8", (especificar altura), ej: hasta 3.5 m. de altura. Incluyendo en su caso acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.12.c. Castillo en un huecos para muro de block (Especificar el espesor del concreto, resistencia, revenimiento, tma, etc) (Especificar armado ej: reforzado con 1 varillas de 5/16", y ganchos de 1/4" @ 2 hiladas hasta 3.5 m. de altura) incluyendo en su caso acarrees a 1º. Estación de 20 m.

12.12.d. Castillo en dos huecos para muro de block (Especificar el espesor del concreto, resistencia, revenimiento, tma, etc) (Especificar armado ej: reforzado con 2 varillos de 3/8", y ganchos de 1/4" @ 2 hiladas hasta 3.5 m. de altura.) Incluyendo en su caso acarrees a 1º. Estación de 20 m

12.12.e. Castillo en tres huecos para muro de block (Especificar el espesor del concreto, resistencia, revenimiento, tma, etc) (Especificar armado ej: reforzado con 3 varillas de 3/8", y ganchos de 1/4" @ 2 hiladas hasta 3.5 m. de altura.) incluyendo en su caso acarrees a 1º. Estación de 20 m

12.13. Acabados en el concreto.

12.13.a. Acabados en firmes.

12.13.a.1. Acabado escobillado integral

12.13.a.2. Acabado pulido integral sobre concreto fresco con mortero de arena cernida proporción 1:4 (en su caso especificar otro.)

12.13.a.2'. Acabado pulido integral en piso, con cemento espolvoreado a razón de 2.00 Kg / cm2.

12.13.a.3. Acabado regleado integral sobre concreto fresco.

12.13.a.4. Acabado martelinado fino.

12.13.a.5. Adición de color al acabado pulido.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acablan.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo. de México, México*

12.13.b Acabados en muros.

12.13.b.1. Repellido en muros con mortero cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:5), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.b.2. Repellido en muros con mortero plasto cemento creta (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.b.3. Repellido en muros con mezcla calidra arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m de altura), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.b.4. Repellido en muros con mezcla cemento cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:1:8), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.c. Acabados en plafones.

12.13.c.1. Repellido en plafones mortero cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.c.2. Repellido en plafones mortero cal arenca (Especificar proporcionamiento ej: 1:4), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.c.3. Repellido en plafones mortero cemento cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:1:8), de (Especificar espesor ej: 2 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.d. Acabados en muros (aplanados en muros)

12.13.d.1. Suministro y colocación de aplanado fino en muros con mortero cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.d.2. Suministro y colocación de aplanado fino en muros con mortero plasto cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.d.3. Suministro y colocación de aplanado fino en muros con mezcla cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:5), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.d.4. Suministro y colocación de aplanado fino en muros con mezcla cemento cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:1:6, 1:1:8), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.e. Acabados en plafones (aplanados en plafones)

12.13.e.1. Suministro y colocación de aplanado fino en plafond mortero cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.e.2. Suministro y colocación de aplanado fino en plafond mortero plasto cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4, 1:5), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m de altura.), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.e.3. Suministro y colocación de aplanado fino en plafond mezcla cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:4), de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura.), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo de México, México*

12.13.f. Emboquillados.

12.13.f.1. Emboquillado aplanado de una arista con mortero cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3, 1:4), de (Especificar ancho ej: 5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura), incluyendo pulido con pava acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.f.2. Emboquillado aplanado de una arista con mortero plasto cemento arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:4), de (Especificar ancho ej: 5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura), incluyendo pulido con plana acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.f.3. Emboquillado aplanado de una arista con mezcla cal arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:3), de (Especificar ancho ej: 5 cm.), hasta (Especificar altura de colocación ej: hasta 3 m. de altura), incluyendo pulido con pava acarrees a 1ª Estación de 20 m.

12.13.g. Varios.

12.13.g.1. Gotero en losa acabado aparente con chafán de (Especificar medidas ej 19 mm. (¾")), con mortero (Especificar ej: cemento arena 1:5), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

12.13.g.2. Remate de muro tipo pecho de paloma de 15 cm. De peralte, elaborado con concreto fc = (Especificar resistencia y propiedades). Incluye: acarreo a 1ª estación de 20 m.

12.13.g.3. Recubrimiento en muros, con pasta de calhidra cemento blanco y grano de mármol de (Especificar espesor promedio ej: 15 cm.) (Especificar acabado ej: rayado), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

13. Morteros.

13.1. Mortero cemento - arena gruesa (Especificar proporcionamiento ej: 1:2, 1:4, 1:5, 1:6).

13.2. Mortero cemento - arena cernida (Especificar proporcionamiento ej: 1:6).

13.3. Mezcla calhidra - arena gruesa (Especificar proporcionamiento ej: 1:4, 1:5, 1:6).

13.4. Mortero cemento calhidra - arena - gruesa (Especificar proporcionamiento ej: 1:16, 1:18).

13.5. Pasta calhidra - polvo de mármol - agua

13.6. Pasta calhidra - cemento blanco - polvo de mármol.

13.7. Pasta cemento blanco - polvo de mármol - agua

13.8. Pasta cemento gris - agua

13.9. Pasta cemento blanco - agua

13.10. Lechada cemento gris - agua.

13.11. Lechada cemento blanco - agua

13.12. Mortero cemento blanco - arena (Especificar proporcionamiento ej: 1:5)

13.13. Mortero yeso - agua

13.14. Mortero yeso - arena.

13.15. Mortero yeso - cemento - agua

13.16. Mortero yeso - cemento - agua.

14. Albañilería.

14.a Muros (albañilería gruesa)

14.a.1. Muro de mampostería de piedra brasa limpia (Especificar si la piedra será labrada o no) (Especificar si se trata de muros de mampostería seca (sin mortero) o será asentada con mortero en su caso especificar el tipo ej: mortero plasto cemento arena 1:6.) (Nota: Se deberá especificar en su caso cuando se trate de muros de esquina ya que estos serán amarrados entre sí, para lo cual se deberá integrar un precio de amarre de muros en esquina). Incluye acarrees a 1ª Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bañigas Escobar.  
Edo. de México, México*

4.a2 Muro de piedra tezontle limpio (Especificar si la piedra será labrada, (o colocada en sillarejo o no) (Especificar si se trata de muros de mampostería seca (sin mortero) o será asentada con mortero en su caso especificar el tipo ej. mortero plasto cemento arena 1:6.) (Nota: Se deberá especificar en su caso cuando se trate de muros de esquina ya que estos serán amarrados entre sí, para lo cual se deberá integrar un precio de amarre de muros en esquina), incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m

4.a3 Muro de adobe de (Especificar espesor ej: 42 cm. De espesor) (Especificar medidas ej. 8 \* 28 \*42 cm), asentado y juntado con mezcla para adobe (lodo, pasto y rajueleado) por ambos lados), (Especificar si el acabado será aparente o no y el espesor de las juntas) (Nota: Se deberá especificar en su caso cuando se trate de muros de esquina estos serán amarrados entre sí, para lo cual se deberá integrar un precio de amarre de muros en esquina, o cuando se trate de empotrar un muro de adobe con otro de diferente material el muro de adobe se deberá reforzar incluyendo varilla del No 2 entre cada junta y cada hilada con el traslape necesario para su fijación, para lo cual se deberá de integrar otro precio unitario para uniones en esquina o terminaciones de muros de adobe con otro material, puesto que la preparación del adobe por sus características no amarra con castillos de concreto.)

4.a4. Muro de (Especificar espesor ej. 20 cm.) de tepetate de (Especificar medidas ej. 20 \*30 40 cm.), asentado con ej. mortero calhidra arena 1:5. (Nota: se debe tomar en cuenta si el muro será rajueleado por ambos lados (cada cinco hiladas de tepetate, dos hiladas de tabique rojo recocido) Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m

4.a5. Muro de tobaue rojo recocido de (Especificar si será a 5, 11, o a 23 cm) (Especificar espesor ej: 5 \* 11.5 \* 23 cm.) de espesor, asentado con mortero (especificar tipo y características del mortero), con juntas a (Especificar espesor de juntas ej: 1.5 cm) (Especificar acabado ej: común), (Especificar altura de colocación ej: hasta 3.50 m. de altura.) incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.

Nota: Se puede incluir en el precio unitario si será acabado aparente o no, en caso de no incluirlo se realizará un precio unitario de sobreprecio en caras aparentes de muro de tabique indicando el lado o cara al que se le dará ej. 7 - 12 cm, ó 15 -28 cm.

4.a6 Muro de (Especificar ej. 13 cm De espesor) de tabique hueco horizontal de 6 \* 12 \*24 cm. De barro comprimido, asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej. mortero calhidra - arena 1:5.)

4.a7. Muro de (Especificar ej: 13 cm. De espesor) de tabique hueco vertical de 6 \* 12 \*24 cm. De barro comprimido, asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero calhidra - arena 1:5.)

4.a8 Muro de 10 cm. De espesor, de block policromado hueco (vitricota), (Especificar si será con 1 ó 2 caras vidriadas ej: con una cara vidriada), de (Especificar medidas ej 10 \* 10 \*20 cm. ) Asentado con mortero (Especificar el tipo ej. mortero cemento - arena 1:4). Incluye acarreos a 1º. Estación de 20 m.

4.a9. Muro de tabicón de concreto (Especificar el tipo de tabicón ej: ligero o pesado) de (Especificar medidas ej: 7 \* 12 \*24 cm), asentado con mezcla de (Especificar el tipo de mortero a utilizar ej: plasto - cemento - arena 1:4.) con juntas de espesor de (Especificar espesor ej: 1.5 cm.), acabado común o en su caso especificar si será acabado aparente.) (Especificar altura máxima de colocación), hasta 3.50 m. Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.

4.a10. Muro de block de concreto (Especificar si es del tipo ligero, mediano o pesado. Así como sus medidas ej: 12 \*20 \* 40, ó 15 \* 20 \*40). Asentado con mortero (Especificar el tipo ej: plasto - cemento - arena 1:5.) , armado (Especificar tipo de armado (ej: con refuerzo de escalerilla a cada 2 hiladas). (Especificar el espesor de las juntas ej. juntas de 1 cm De espesor.), (Especificar el tipo de acabado. común o aparente), hasta (Especificar altura de colocación) una altura de 3.5 m. Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.

4.a11. Muro de tabique extruído Santa Julia de medidas (Especificar medidas ej 10 \* 14 \*20 cm.) esmaltado (Especificar si el esmaltado es a una cara o a dos caras.), de 14 cm. De espesor, asentada con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero cemento arena 1:5.), (Especificar armado ej: con refuerzo a cada 4 hiladas. (Especificar espesor de juntas ej: juntas de 1 cm.), acabado común, (Especificar altura de colocación ej: hasta 3.50 m. de altura). Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.

4.a9 Muro ciego de panel de cemento texturizado de 10 mm. De 63.5 mm. De ancho dos caras. Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acathán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

- 14 a.10 Muro ciego de panel de cemento de 13 mm. De 63.5 mm. De ancho dos caras, resistente al fuego. Incluye acarrees a 1º. Estación de 20 m
- 14 a.11 Muro de panel de poliestireno de 6.35 cm. De ancho sin repellar en el exterior. Incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m
- 14 a.12 Muro de panel de yeso de 13 mm. De espesor a dos caras con bastidor de 9.20 y placa de 13 mm \* 41 mm. De ancho incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 14 a.13 Muro forrado por estructura tridimensional de alambre de acero con alma de espuma de poliuretano, de estirero expandido o tubos de cartón parafinado, recubierto con mortero cemento arena 1:4. Incluye: recubrimiento del muro con mortero cemento arena 1:4 y acarreo a 1º Estación de 20 m.

#### Notas:

En el caso de las mochetos (parte de muro que limita en ambos lados un claro) se elaborará un concepto y un precio unitario diferente a los antes mencionados debido a que en este tipo de trabajo el rendimiento de los obreros disminuye, y el desperdicio es mayor, especificando las medidas de colocación, ya sea a ej. 5, 11, 23 cm.

Para el caso de las cejas (remates que se usan en bordes y perfiles para evitar escurrimientos en muros construídos de ladrillo, tabique, piedra natural o concreto), se tomará en cuenta otro concepto de acuerdo con las características de las cejas indicando el espesor, el material, el volado de cuando menos tres centímetros, la pendiente, y el junteado según lo requiera, considerando la parte posterior del remate del chaflán en su caso

#### 14 b. Muros (albañilería fina) (muros de celosía de barro y concreto)

- 14 b.1 Celosía octagonal de concreto de (Especificar medidas ej. 8 \* 14 \* 14 cm) de (Especificar espesor de junta ej: 1 cm), asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero cemento - arena 1:4.), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura. Incluye: suministro, colocación y acarrees a 1º. Estación de 20 m
- 14 b.2 Celosía circular de concreto de (Especificar medidas ej: 8 \* 15 \* 15 cm), de (Especificar espesor de junta ej: 1 cm), asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero cemento - arena 1:4.), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura. Incluye: suministro, colocación y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 14 b.3. Celosía de barro (Especificar medidas ej. 8 \* 10 \* 30 cm.), de (Especificar espesor de junta ej: 1 cm.), asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero cemento - arena 1:4.), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura. Incluye: suministro, colocación y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 14 b.4. Celosía de concreto (Especificar medidas ej: 8 \* 12 \* 24, ó 8 \* 14 \* 20 cm.), de (Especificar espesor de junta ej: 1 cm.), asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero ej: mortero cemento - arena 1:4.), hasta (Especificar altura de colocación) 3.50 m. de altura. Incluye: suministro, colocación y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 14 b.5. Suministro y colocación de celosía según Diseño. Block pirámide tipo (Especificar tipo: intermedio, llano) de (Especificar medidas). Ej: de 10 \* 15 \* 30, ó 10 \* 15 \* 40 ó 10 \* 20 \* 30, etc. asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero) ej: mortero calhidra arena 1:3.

#### 14 c Piedra (Cimientos)

- 14 c.1 Cimiento de piedra braza limpia, sin labrar, asentada con (Especificar tipo de mortero ej: mezcla calhidra - arena 1:3, 1:5, ó mortero plasto cemento - arena 1:6, ó mortero cemento - arena 1:4, 1:6), incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 14 c.2 Cimiento de piedra cantera del lugar (especificar color: verde, rosa o amarilla.) limpia, sin labrar, asentada con (Especificar tipo de mortero ej: mezcla calhidra - arena 1:3, 1:5, ó mortero plasto cemento - arena 1:6, ó mortero cemento - arena 1:4, 1:6), incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m.

## 15. Estructura Metálica.

- 15.1 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 80 a 100 kg / m<sup>2</sup>, a usarse para soportar cubierta de techo con largueros separados a 1.50 m usando ángulos de tipo comercial de 3 \* 25 mm., hasta 6 \* 64 mm. Redondos, lisos o corrugados hasta 19 mm. Soldada o atornillada en campo. Cubierta de lámina de asbesto - cemento, aluminio, zinc, etc. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa.
- 15.2 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 80 a 100 kg. / m<sup>2</sup>, a usarse para soportar cubierta de techo con largueros separados a 1.50 m. usando ángulos de tipo comercial de 3 \* 25 mm., hasta 6 \* 64 mm. Redondos, y perfiles de lámina estampada de alta resistencia (Mon tem, Prolamsa o similar) Soldada o atornillada en campo 50% cada material. Cubierta de lámina de asbesto - cemento, aluminio, zinc, etc. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa.
- 15.3 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 80 a 100 kg. / m<sup>2</sup>, a usarse para soportar cubierta de techo con largueros separados a 1.15 m. usando lámina estampada de alta resistencia, soldadura de baja entrada de calor y atornillada o soldada en campo. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa
- 15.4 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 300 kg / m<sup>2</sup>, (aulas, bibliotecas, etc) en claros normales y con un peso de la estructura de 100 a 150 kg / m<sup>2</sup>, soldada en campo. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa.
- 15.5 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para grandes cargas, (pórticos, marcos rígidos, estructuras expuestas a cargas horizontales, (sismos) puentes, grúas, etc.) obra soldada en campo y taller, corchones corridos con automático o manuales usando electrodos de gran penetración y rápido avance en las series E - 60, E - 80, E - 70, E - 100. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa
- 15.6 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 80 a 100 kg / cm<sup>2</sup>, a usarse para soportar cubierta de techos con largueros separados a 1.15 m. usando ángulo de tipo comercial, de 3 \* 25 mm. hasta 6 \* 64 mm. Redondo, liso o corrugado hasta 19 mm. Soldada en taller, atornillada en campo. Cubierta de lámina de asbesto, cemento, aluminio, zinc, etc. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa.
- 15.7 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36, para cargas de 80 a 100 kg / cm<sup>2</sup> a usarse para soportar cubierta de techos con largueros separados a 1.15 m. usando ángulo de tipo comercial, de 3 \* 25 mm. hasta 6 \* 64 mm. Redondo, y perfiles de lámina estampada de alta resistencia (Mon tem, Prolamsa soldada, o similar), atornillada en campo 5% cada material. Cubierta de lámina de asbesto, cemento, aluminio, zinc, etc. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa
- 15.8. Estructura metálica para cargas de 80 a 100 Kg / cm<sup>2</sup>, a usarse para soportar cubierta de techo, con largueros a cada 1.15 m, usando lámina estampada de alta resistencia, soldadura de baja entrada de calor y atornillado en campo. Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa.
- 15.9. Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36 PTR, PTS, ángulo, canal, y vigas con peso hasta 13.7 kg / m (perfiles ligeros). Incluye: montaje hasta 25 m de altura con grúa. (Nota: es importante especificar si el concepto y el precio unitario incluyen: elevación y / o montaje. Y especificar la unidad la cual puede ser por: m<sup>2</sup> ó kg.)
- 15.10. Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36 PTR, PTS, ángulo, canal, y vigas con peso de 13.7 kg / m. hasta 56.6 kg / m. (perfiles semi pesados). Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa. (Nota: es importante especificar si el concepto y el precio unitario incluyen: elevación y / o montaje. Y especificar la unidad la cual puede ser por: m<sup>2</sup> ó kg.)
- 15.11 Estructura metálica con acero estructural ASTM - 36 PTR, PTS, ángulo, canal, y vigas con peso mayor a 56.6 kg / m (perfiles pesados). Incluye: montaje hasta 25 m. de altura con grúa. (Nota: es importante especificar si el concepto y el precio unitario incluyen: elevación y / o montaje. Y especificar la unidad la cual puede ser por: m<sup>2</sup> ó kg.)
- 15.12. Ancla para recibir escalones hechos con placa de 3/16" y fierro redondo de 1/2"; soldadura tipo diablo ligero.
- 15.13. Barreranca de (Especificar medidas ej: 3/8", (10 mm.) ó 5/8" (16 mm.). Vástago suelto con roldana de presión y tuercas hexagonales

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo. de México, México*

16 Impermeabilizantes.

- 16.1 Impermeabilización en cadenas de desplante a base de dos capas de emulsión asfáltica y una capa de fieltro asfáltico con riego de arena. Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.2 Impermeabilización de losa plana a base de una capa de micro primer y dos capas de fibra de vidrio, dos capas de emulsión asfáltica, y acabado con riego de arena cernida. Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.3 Impermeabilización en charola de regadera de 3.50 m<sup>2</sup> aproximadamente a base de (Especificar el tipo de impermeabilización a utilizar y el procedimiento ej: permafelt, polvo de asbesto y riego de arena cernida). Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.4 Impermeabilización con morter plas cat. f.v. de 3 mm. Arenado Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.5 Impermeabilización con pony - plas app 3 mm. De espesor, liso, negro, en rollo de 10 m., Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.6 Impermeabilización con pony - plas app. 4.5 mm. De espesor, granular, en rollo de 10 m., Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.7 Impermeabilización para recibir enladrillado con tres capas de microseal No. 1 en proporción de 1.5 lt. / m<sup>2</sup> con dos capas de festerflex, y riego de arena Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.8 Recubrimiento con acabado impermeabilizante (Especificar el tipo ej. festerblanc blanco, o terracota) Incluye: limpieza y acarrees a 1º. Estación de 20 m.
- 16.9 Impermeabilización en azotea con Vaportite 550 Festerflex, incluye: riego de arena, limpieza y acarrees a 1º Estación de 20 m.
- 16.10 Impermeabilización de rodapié con emulsión asfáltica de fraguado rápido y mastique fibroso. Una mano de emulsión al 50% y una capa de mastique. (Especificar: 12 kg / m<sup>2</sup> ó 15 kg / m<sup>2</sup>.)
- 16.11 Impermeabilización de rodapié con emulsión asfáltica de fraguado rápido Una mano de emulsión al 50% y una capa de fierro del No. 5
- 16.12 Impermeabilización de cubiertas con tres capas de fieltro del No. 5, y 6 kg de asfalto por m<sup>2</sup>., tres capas de fieltro del No. 7 y 6 kg. De asfalto por m<sup>2</sup>.
- 16.13 Impermeabilización de cubiertas con emulsión asfáltica. Tres monos de emulsión al 50%.
- 16.14 Impermeabilización con asfalto del No. 12. (Sin arena)
- 16.15 Impermeabilización a base de membranas prefabricadas obtenidas de mezcla asfáltica con refuerzo central de poliéster de alto gramaje ó fibra de vidrio reforzada y acabado en hojuela plana.
- 16.16 Impermeabilización a base de membrana prefabricada autoadherible obtenida de asfaltos modificados SBS y una mezcla de adhesivos con resinas especiales.
- 16.17 Impermeabilización y sellador para vidrio, lámina, madera, mármol etc. a base de tiras autoadheribles protegidas con aluminio pintado o cobre. Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.

17 Rellenos y acabados en azoteas.

- 17.1 Terrado, enladrillado y escobillado (Indicar espesor). Ej: 10 cm Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 17.2 Rellero con tezontle en charolas de baño o desniveles de pisos Incluye: acarreo a 1º Estación de 20 m
- 17.3 Rellero de tezontle para pendiente en azoteas. Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 17.4 Enterrado en azoteas con mortero (Especificar el tipo y proporcionamiento del mortero). Ej: Cemento arena 1:4 de 6 cm. De espesor sobre relleno. Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 17.5 Chafón de (Especificar medidas) Ej: 10 \* 10, ó 15 \* 15 cm Con ladrillo y (Especificar el tipo y proporcionamiento de mortero). Ej: mortero cemento arena 1:5. Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 17.6 Chafón de (Especificar medidas) Ej: 10 \* 10 ó 15 \* 15 cm. De concreto fc = 100 Kg / cm<sup>2</sup>. Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 17.7 Enladrillado de azotea con (Especificar el tipo y proporcionamiento del mortero). Ej: mortero cemento arena

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

15. y con lo común colocación tipo petatillo, con lechada de cemento gris agua y acabado escobillado. Incluye acarreo a 1ª Estación de 20 m.

17.8. Enladrado de azoteo con ladrillo de barro común recocido de (Especificar medidas) Ej: 2' \* 10' \* 20' (Especificar el tipo y proporcionamiento del mortero) Ej: aserrado con mortero cemento arena 1:4, colocación tipo petatillo, con lechada de cemento gris agua y acabado escobillado. Con entrecalles de (indicar espesor) Ej: 2 cm. Revenos de (Especificar). Ej: asfaltum Incluye. acarreo a 1ª. Estación de 20 m horizontal

## 18. Puertas

### 18 a Puertas de madera.

18.a.1. Suministro y colocación de puerta de madera de pino de (Especificar medidas ej. 0.70 \* 2.10 ó 0.80 \* 2.10 ó 0.90 \* 2.10 ó 0.70 \* 2.10, etc.). Con bastidor de 1 ½" \* 1" @ 30 cm. Forrada con triplay de pino. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

18.a.2. Suministro y colocación de puerta de madera de pino de (Especificar medidas ej: 0.70 \* 2.10 ó 0.80 \* 2.10 ó 0.90 \* 2.10 ó 0.70 \* 2.10, etc.). Con bastidor de 1 ½" \* 1" @ 30 cm. Forrada con triplay de cedro. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

18.a.3. Suministro y colocación de lambrín de duela de pino de 1ª. De (Especificar medida) 10' \* 9' \* 2.50, sobre bastidor de madera de 1 ½" \* 1" @ 45 cm., hasta 3 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m

18.a.4. Suministro y colocación de lambrín de duela de encino de 1ª. de 10' \* 9' medida variable, sobre bastidor de madera de 1 ½" \* 1" @ 45 cm., hasta 3 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

18.a.5. Suministro y colocación de lambrín de duela de encino de 1ª. de 20' \* 9' medida variable, sobre bastidor de madera de 1 ½" \* 1" @ 45 cm., hasta 3 m. de altura, con barniz natural. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

18.a.6. Puertas de fibra de madera prefabricadas con molduras dobles y acabado en textura de pino, anchos disponibles: 30 - 45, 60 - 100, 60 - 180, 30 - 45, 60 - 92, 60 - 180 alturas disponibles: 200 - 213 cm. Accesorios prefabricados

### 18 b Puertas de aluminio

18.b.1. Suministro y colocación de puerta deslizable con marco de aluminio color blanco, pintura electrostática horneada, cristal templado de 5 mm., rodajas metálicas inoxidable, con baleros de altura ajustable, broche de seguridad con jaladera y (Especificar pues puede ser: opcional) mosquitero. (medidas según proyecto) Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

18.b.2. Suministro y colocación de puerta de aluminio aleación 6063 y temple t - 5, cristal claro, y diferentes tipos de acabados superficiales.(Ej: sin anodizar, anodizado, natural, anodizado G2) (Color opcional: arena ó blanco). Medidas: ancho: 0.60, 0.70, 0.80, 0.83, 0.90., alto: 2.03, 2.06, 2.10, 2.13. (Especificar la opción con marco de aluminio de acero.) Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

18.b.3. Suministro y colocación de puerta prefabricada de aluminio termoacústica a base de perfiles de aluminio (Especificar el tipo de puerta: puerta fijo - corredizo, Puerta batiente), Incluye: cristal. (Especificar si éste será simple ó doble) (Especificar si se requerirá de mosquitero). Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

### 18.c. Puertas de p.v.c.

18.c.1. Suministro y colocación de puerta de p.v.c. termoacústico con accesorios opcionales (ej: persiana, mosquitero, retículos.), Sistema de cristal doble o triple. Medidas según diseño. Incluye: acarreo a 1ª. estación de 20 m.

## 19. Ventanas.

### 19.a. Ventanas de aluminio.

19.a.1. Suministro y colocación de ventana de aluminio natural, de 2", de (Especificar medidas ej: 1' \* 1.20 m.), corrediza con cristal flotado claro. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m. horizontal.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

19.02 Suministro y colocación de ventana de aluminio natural de 2" de (Especificar medidas ej 1.00 \* 0.80 m., ó 1.00 \* 1.60 m ), corrediza con vidrio medio doble de 3 mm. Incluye: accesorios y acarreo a 1ª Estación de 20 m horizontal

19.03 Suministro y colocación de ventana de aluminio natural de 2" de (Especificar medidas ej: 1.00 \* 2.10 m ó 1.00 \* 2.20 m ) 2 corredizas de vidrio medio doble 3 mm. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m. horizontal

19.04 Suministro y colocación de ventana de aluminio natural 2" de (Especificar medidas ej: 1.10 \* 1.20 ó 1.10 \* 1.50) corrediza, vidrio medio doble 3 mm. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

19.05 Suministro y colocación de ventana deslizante con marco de aluminio color blanco, pintura electrostática horneada, cristal templado de 5 mm., rodajes metálicos inoxidable, con baleros de altura ajustable, broche de seguridad con palaneta y (Especificar pues puede ser, opcional) mosquitero (medidas según proyecto). Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m

18.02. Suministro y colocación de ventana de aluminio aleación 6063 y temple T - 5, cristal claro, y diferentes tipos de acabados superficiales.(Ej: sin anodizar, anodizado, natural, anodizado G2.) (Color opcional: arena ó blanco). Medidas: se fabrican en cualquier medida que este en múltiplos de 0.30 cm, tanto en ancho como en alto. (Especificar la opción con marco de aluminio de acero.) Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

18.03. Suministro y colocación de ventana prefabricada de aluminio termoacústica a base de perfiles de aluminio (Especificar el tipo de ventana ej: si es fija, batiente, proyección, ½ punto, fijo - corredizo), (Especificar diseño, se cuenta con los siguientes: Círculo, octágono, triángulo, rectángulo, ¼ de círculo, ½ punto, segmento, carpanel, fijo con arco trapecio.) Incluye: cristal. (Especificar si éste será simple ó doble) (Especificar si se requerirá de mosquitero) Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

#### 18.c. Ventanas de p.v.c.

18.c.1. Suministro y colocación de ventana de p.v.c termoacústico con accesorios opcionales (ej: persiana, mosquitero, retículos.), Sistema de cristal doble o triple. Medidas según diseño. Incluye: acarreo a 1ª estación de 20 m.

#### 19 Cerrajería.

19.1 Suministro y colocación de chapa scovill novo (28) (Especificar modelo ej A40S, A8OPD, A8OWS), para puertas de baño.

19.2. Suministro y colocación de chapa scovill claro grabada (Especificar modelo ej. A8OPD, A85PD.), para puertas de recámara.

19.3 Suministro y colocación de chapa scovill lotus latón (Especificar modelo ej: A8OPD, A8OWS), para puertas de recámara

19.4. Suministro y colocación de chapa scovill latón bronce (Especificar modelo ej: A40s), para puertas de recámara

19.5. Suministro y colocación de chapa scovill tulipón (Especificar modelo ej 10 - 10b, A10S), para puertas de recámara.

19.6. Suministro y colocación de chapa phillips de embutir (Especificar modelo ej. 500 MM - AM, ó 150MM-C) para puertas de entrada e intercomunicación

19.7. Suministro y colocación de chapa phillips de sobreponer (Especificar modelo ej: 625) para puertas de entrada e intercomunicación

19.8 Suministro y colocación de chapa phillips de sobreponer seguridad (Especificar modelo ej: 850) para puertas de entrada e intercomunicación.

19.9 Suministro y colocación de chapa baldwin collection (de importación) para interior modelos: Hamilton, Kensington, Springfield, Tremont; para exterior: Hamilton, Kensington, Springfield, Tremont. Para puertas principales (Uso residencial).

19.20. Bisagra hidráulica (Especificar modelo ej: No. 520 ) de piso para puertas de entrada de aluminio.

19.21. Bisagra hidráulica (Especificar modelo ej: No. 522 ) elevada para puertas de entrada de aluminio.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

19.22 Suministro y colocación de tope cromado marca (Especificar ej: cemex) para puertas

## 20. Vidriería.

20.1 Suministro y colocación de vidrio medio doble del país de (Especificar espesor) 3 mm. De espesor (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura de colocación. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

20.2 Suministro y colocación de vidrio sencillo de 2 mm. De espesor con mastique, Hasta 3 m de altura de colocación. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

20.3 Suministro y colocación de cristal flotado claro del país de (Especificar espesor) ej: 4, 5, 6 mm. De espesor (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura de colocación. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

20.4 Suministro y colocación de cristal flotado bronce del país de (Especificar espesor) ej: 6, 9.5, 12.7 mm. De espesor (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura de colocación. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

20.5 Suministro y colocación de tabletas de cristal flotado claro del país de (Especificar espesor) ej: 4, 5 mm. De espesor. De medidas (Especificar medidas ej: 10 \* 30 ó 10 \* 90 cm) (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

20.6 Suministro y colocación de cristal flotado gris,, de (Especificar espesor ej: 6, 9.5 mm.) (Especificar medidas) (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

20.7 Suministro y colocación de block de vidrio de (Especificar medidas ej. 20 \* 20 \* 10 cm), asentado con pasta de cemento blanco, adicionado con refuerzo horizontal de alambrión de 1/4" @ 2 hiladas (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura Incluye acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

20.8 Suministro y colocación de sellado exterior perimetral en ventanas de aluminio con sellador transparente (Especificar marca), (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

## 21 Acabados.

### 21.a. Yeso y tirol.

21.a.1 Suministro y colocación de aplanado con mortero cemento agua de 1.5 cm. De espesor a talocha en muros, (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.2. Suministro y colocación de aplanado mortero yeso agua de (Especificar espesor ej: 1.5, 2.5 cm) de espesor a talocha en plafond, (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.3. Suministro y colocación de aplanado mortero yeso cemento agua de 2.5 cm. De espesor en plafond, fabricado a maestra y revertón. (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m.

21.a.4 Suministro y colocación de aplanado de mortero yeso agua de (Especificar espesor ej: 2.0, 2.5 cm.) De espesor en plafond fabricado a maestra plomo y regla, (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.5. Suministro y colocación de aplanado mortero yeso cemento agua de (Especificar espesor ej: 2.5 cm.) en (Especificar si se trata de colocación en trabes o plafond), fabricado a maestra, plomo y regla (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.6. Emboquillado con mortero yeso agua, de (Especificar ancho ej. 6 cm) De ancho, a plomo nivel y regla, (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.7. Emboquillado con mortero yeso cemento agua de (Especificar ancho ej: 6 cm.). De ancho a plomo, nivel y regla (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

21.a.8. Remate con mortero yeso agua en zoclos y recubrimientos tipo lambrín, (Especificar altura de colocación). Hasta 3.00 m de altura. Incluye: acarreo a 1ª. Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

20 a 9. Remate con mortero yeso cemento agua en zoclos y recubrimientos tipo lambrín, (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura Incluye acarreo a 1ª Estación de 20 m

20 a 10. Suministro y colocación de tirol pasta calhidra cemento blanco / polvo de mármol agua en (Especificar si se trata de muros o de plafond,) acabado (Especificar el tipo de acabado ej rústico o planchado), (Especificar altura de colocación) Hasta 3.00 m. de altura. Incluye: acarreo a 1ª Estación de 20 m

20 a 11 Suministro y colocación de Pasta especificar el tipo ej. acrílica (Especificar marca ej Corev, y nombre del producto ej Viricement - d), (Especificar si se trata de recubrimiento para interior o exterior.), aplicado sobre una base de sottofondo y acabado con pintura (Especificar marca y nombre del producto), (Especificar altura de colocación) Hasta 3 m de Altura. Incluye: acarrees a 1ª. Estación de 20 m

20 a 12. Suministro y colocación de pintura (Especificar marca, color, (recordando que los colores primarios son los más caros y dependiendo de la degradación el costo de la pintura es menor), si será aplicado en interior o en exterior, sobre una base de (Especificar sobre que base se aplicará ej. sottofondo) (Especificar altura de colocación) Hasta 3 m de Altura. Incluye: acarrees a 1ª. Estación de 20 m

#### 20 b. Sistemas de panel de yeso.

20 b 1. Suministro y colocación de muro ciego de panel de cemento texturizado de (Especificar medidas) 10 mm. De 63.5 mm. De ancho A dos caras. (Especificar si es resistente o no al fuego) Incluye: acarrees a 1ª. Estación de 20 m

20 b 2 Suministro y colocación de muro mixto de panel de cemento texturizado de (Especificar medidas) 10 mm . De 63.5 mm. De ancho. A dos caras Incluye: acarrees a 1ª Estación de 20 m.

20 b 3 Suministro y colocación de muro de panel de cemento de 16 mm De 63.5 mm De ancho. . Incluye: acarrees a 1ª. Estación de 20 m.

20 b 4 Suministro y colocación de muro de panel de poliestireno de 63.5 mm. De ancho a dos caras, si n repellar el exterior (En su caso especificar otro acabado ej con panel Rey, (Especificar marca en su caso) texturizado en el interior) Incluye: acarrees a 1ª estación de 20 m.

20 b 5. Suministro y colocación de lambrín de panel de cemento de 13 mm Atornillado sobre canal listón fijado a elementos estructurales sin corregir desplomes o desniveles. Incluye: acarrees a 1ª. estación de 20 m

20.b.6. Suministro y colocación de muro de panel - cemento de (especificar medidas) 16 mm. 63.5 mm. De ancho 1 cara con bastidor de 9.20 y placa de 16 mm Incluye. acarrees a 1ª. estación de 20 m.

20 b 7. Suministro y colocación de Muro divisorio panel (Especificar marca) Tablaroca, de 12.7 mm (especificar si se colocará a una cara o a dos caras) (Especificar si será curvo o recto, muro o mocheta), Incluye: postes y carnes de 9.20 cm, calibre 26, compuesto para juntas redimix de 12 kg., perfacinta refuerzo para juntas, tornillos, taquetes, mano de obra y acarrees A 1ª Estación de 20 m. Con un espesor de muro de 11.74 cm., (Especificar altura máxima de muro). Ej: altura máxima de 4.10 m.

20.b.8. Suministro y colocación de plafond panel (Especificar marca) Tablaroca, de 12.7 mm (especificar si se colocará a una cara o a dos caras) (Especificar: si será curvo o recto, cajillo o plafond), Incluye: suspensión, compuesto para juntas redimix de 12 kg., perfacinta refuerzo para juntas, tornillos, taquetes, mano de obra y acarrees A 1ª. Estación de 20 m. Con un espesor de (especificar) cm., (Especificar altura máxima de colocación). Ej. altura máxima de 4.10 m.

20 b 9 Suministro y colocación de plafond texturizado (Indicar medidas, marca, nombre del producto, tipo de suspensión.) Incluye: Acarrees a 1ª. Estación de 20 m.

#### 21.Falso plafond.

21.1. Suministro y colocación de plafond a base de (Especificar si es a base de placa lisa de aluminio o perfiles de aluminio, especificar tipo de suspensión ej: visible o oculta, especificar: marca y nombre del producto ej: Hunter Douglas.) (Especificar si incluye acarrees)

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesina para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bringas Escobar.  
Edo. de México, México*

22. Pisos.

22.a. Pisos y zoclos de mármol.

22.a.i. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas de piso) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de parquet de mármol (Especificar tipo ej: Santo Tomás)	15 * 30, 10 * 30.5, 30. * 30.5, 40 * 60, 40 * 40, 100 * 100, cm., Etc.
Zoclo de parquet de mármol (Especificar tipo ej: Santo Tomás)	15 * 25 * 30.5, 10 * 30.5, 10 * 30.5, 15 * 25 * 30.5, 15 * 25 * 30.5 cm. Etc.

Incluir el color, la marca en su caso, el modelo asentado con mortero cemento arena 1:4, (especificar otro en su caso), lechadeado con cemento blanco - agua Incluye: acarrees a 1ª Estación de 20 m

22.b. Pisos de Terrazo.

22.b.i. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas de piso) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de mosaico liso de pasta	20 * 20, 30 * 30 cm.
Piso de mosaico de granito 1 - 4	20 * 20, 30 * 30, 40 * 40 cm.
Piso de mosaico de terrazo	30 * 30, 40 * 40 cm.

Incluir el color, la marca en su caso, el modelo, asentado con mortero cemento arena 1:4, (especificar otro en su caso), lechadeado con cemento blanco - agua Incluye acarrees a 1ª Estación de 20 m.

22.c. Pisos de cerámica, azulejo y barro.

22.c.i. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas de piso) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de azulejo	11 * 11, 30 * 30 cm.
Piso de mosaico veneciano	2 * 2 cm.
Piso de baldosa	10 * 10 * 2 cm.
Piso de loseta Santa Julia	20 * 20 * 1.2 cm
Piso de loseta de barro Santa Julia	10 * 10 * 1.5, cm
Piso de loseta de barro comprimido liso de 1.7 cm.	20 * 20 cm
Piso de ladrillo, formando petatillo, (asentado con mortero cemento arena 1:6.	
Piso de loseta interceramic	20 * 20 ó 30 * 30 cm.
Piso de cerámica artesanal	30 * 30 cm
Piso de cerámica	30 * 30 cm

Incluir el color, la marca en su caso, el modelo, asentado con mortero cemento arena 1:4, (especificar otro en su caso), lechadeado con cemento blanco - agua. Incluye: acarrees a 1ª Estación de 20 m.

22.d Pisos de concreto prefabricados.

22.d.i. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de adoquín de concreto tipo zeta, (colores: gris, rosa o negro), asentado sobre cama de arena.	6 * 11 * 21 cm.
Piso de adopasto de concreto tipo reja (color: gris, rosa o negro.) sobre cama de tierra lama.	8 * 29 * 40 cm. 10 * 25 * 30 cm.

Incluye: acarrees a 1ª Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo de México, México*

22 e Pisos de loseta vinílica.

22.e.1. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de loseta vinílica de 1.6 mm	30 * 30 cm, ó rollo
Zoclo vinílica liso de	7 cm, 10 cm,
Nariz de escalón de 130 de largo.	

Incluir marca, ej: (vinylasa), color, medida en su caso, color ya sea sólido o vetado, Incluye: pegado de loseta con resina 1:20, y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

22 f. Pisos de piedra.

22.f.1. Suministro y colocación de piso de (especificar tipo y medidas) ej:

TIPO DE PISO	MEDIDAS
Piso de piedra bola de río con 0.15 m de promedio (sin considerar firme), Se procederá al tendido de guías cada 200 m, las piedras se asentarán sobre un firme de concreto de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ .	30 * 30 cm., ó rollo.

Incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m.

22.g Sardineles.

22.g.1. Suministro y colocación de sardinel de mosaico liso de primera de 20 \* 20 asentado con mortero cemento arena 1:4.

22.g.2. Suministro y colocación de sardinel de mosaico marmoleado de primera, de 20 \* 20 cm., asentado con mortero cemento arena 1:4.

22.g.3. Suministro y colocación de sardinel de mosaico de granito de 1º de 20 \* 20 cm., asentado con mortero cemento arena 1:4.

22.g.4. Suministro y colocación de sardinel de cemento pulido, hasta 30 cm De ancho y 5 cm. De espesor, asentado con mortero cemento arena 1:2.

22.g.5. Suministro y colocación de sardinel de mosaico liso, asentado con mortero cemento arena 1:6.

22.g.6. Sardinel de mosaico marmoleado, asentado con cemento arena 1:6

22.g.7. Suministro y colocación de sardinel de mosaico de granito, asentado con mortero cemento arena 1:6.

Nota: para el caso de sardinel de mosaico se deberá especificar en su caso la marca, el color, y el modelo

22 h. Zoclos.

22.h.1 Suministro y colocación de zoclo de mosaico liso (especificar si se trata de tramos rectos, ó curvos) de 10 \* 20 cm, asentado con mortero cemento arena 1:4. Incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m

22.h.2 Suministro y colocación de mosaico marmoleado (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de 10 \* 20 cm. Asentado con mortero cemento arena 1:4. Incluye acarrees a 1º. Estación de 20 m

22.h.3. Suministro y colocación de zoclo de mosaico de granito (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de 10 \* 20 cm. Asentado con mortero cemento arena 1:4 Incluye: acarrees a 1º Estación de 20 m.

22.h.4 Suministro y colocación de zoclo de mosaico liso en escalera (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de 20 \* 20 cm. Asentado con mortero cemento arena 1:4. Incluye: acarrees a 1º Estación de 20 m.

22.h.5 Suministro y colocación de zoclo de mosaico marmoleado en escalera (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de 20 \* 20 cm. Asentado con mortero cemento arena 1:4. Incluye: acarrees a 1º. Estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

22.6. Suministro y colocación de zócalo de mosaico de granito en escalera (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de 20 \* 20 cm Asentado con mortero cemento arena 1:4. Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m

22.7 Suministro y colocación de zócalo de barro natural (indicar color, y/o marca y modelo) ,(con o sin remate), (especificar si se trata de tramos rectos ó curvos) de (especificar medidas) ej: 23 \* 10 \* 10 Aserrado con mortero cemento arena 1:4. Incluye: acarreos a 1º. Estación de 20 m

Nota: para el caso de zócalo de mosaico, barro se deberá especificar en su caso la marca, el color, y el modelo.

22 i. Alfombra.

22.1. Suministro y colocación de alfombra (indicar marca, modelo y color.) ej: Nobilis King's road. Color arena (indicar si es en rolo, o es modular y sus medidas), (indicar si llevará bajo alfombra o no), (Indicar si lleva tiras de triplay con púas y moldura de aluminio.). Incluye: material, mano de obra, y acarreos a 1º Estación de 20 m.

22 j Forjado de escalón.

22.j.1. Forjado de escalones de (especificar medidas) ej: 30 cm. De huella y 17 cm De peralte, forjados con tabique rojo recocido, asentado con mortero cemento calidra arena 1:1:6, (Indicar si incluye: acabado, ej: aplanado y pulido de 3 cm De espesor con llana de fierro) .Incluye. acarreo a 1º. Estación horizontal.

22.j.2. Forjado de escalones de (especificar medidas) ej: 30 cm. De huella y 17 cm. De peralte, forjados con concreto de (indicar resistencia) ej: f'c = 100 kg / cm<sup>2</sup>. (Indicar armado en su caso), sobre rampa de escalera., Incluye acarreos a 1º. Estación de 20 m No incluye. acabado.

22.j.3. Forjado de escalones de concreto (especificar medidas) ej: de 30 cm , de huella y 17 cm De peralte, (Indicar resistencia y armado en su caso), con plantilla de pedacería de tabique asentado con mortero calidra arena 1:5. Incluye acarreos a 1º. Estación de 20 m. No incluye acabado. (Nota: Indicar si es sobre rampa de escalera).

23 Pintura y recubrimientos en muros.

23 a Pintura

23.a1. Suministro y colocación de pintura (Especificar marca, tipo ej vinílica, esmalte, alquídica, etc. color, (recordando que los colores primarios son los más caros y dependiendo de la degradación el costo de la pintura es menor), si será aplicado en interior o en exterior, sobre una mano de (Especificar sobre que base se aplicará ej: y mano de sellador) (indicar si es a una mano o a dos ), (Especificar altura de colocación) Hasta 3 m. de Altura. Incluye. acarreos a 1º. Estación de 20 m.

Nota: ejemplo de marcas y usos conocidos:

Pintura Vinimex 700 Comex (Indicar si es para: muros y plafones de yeso, o para aplicar sobre mezcla rústica, o fina, en concreto aparente.)
Pintura Durex de Comex en muros y plafones de yeso.
Pintura Durex Vinílica de Comex para muros y plafones de concreto aparente.
Pintura pro - 1000 plus de Comex (Indicar si es para: muros y plafones de yeso, o para aplicar sobre mezcla rústica, ó fina)
Pintura Real Flex de Comex en muros y plafones de concreto aparente.
Pintura Velmor esmalte Comex en muros y plafones de yeso.
Pintura master Alquídica Glomatic Indicar si es para: muros y plafones de yeso ó para muros y plafones con mezcla rústica ó fina ó si es sobre concreto aparente).
Pintura albermex Comex, (para albercos, piscinas, piletas, baños, espejos de agua etc.), en muros y plafones (Indicar si es en muros y plafones de yeso ó con mezcla rústica ó fina ó sobre concreto aparente).
Pintura esmalte Comex 100 (Indicar si es para: muros y plafones con mezcla rústica, ó fina ó si es sobre concreto aparente ó para cercas con malla ciclón).

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Técnica para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arg. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

Pintura Rekor esmalte de Comex, en superficies metálicas ó cerca de malla ciclón (indicar si lleva una mano de anticorrosivo y en su caso especificar tipo, marca y modelo.)
Pintura Vemar esmalte de Comex, en superficies metálicas (indicar si lleva una mano de anticorrosivo y en su caso especificar tipo, marca y modelo)
Pintura Master Akódico esmalte Globomatic en superficies metálicas ó en cercas de malla ciclón. (Indicar si lleva una mano de anticorrosivo y en su caso especificar tipo, marca y modelo)
Pintura Master Vinimaster (Indicar si es para: muros y plafones de yeso, ó para aplicar sobre mezcla fina)
Pintura esmalte Comex 100 esmalte (en puertas y superficies de madera).
Pintura Rekor esmalte de Comex en puertas y superficies de madera
Pintura Vini - hogar de Sherwin Williams, (Indicar si es para: muros y plafones de mezcla fina.)
Pintura Vini - mundo de Sherwin Williams, (Indicar si es para: muros y plafones de concreto aparente.)
Pintura Super Kem - Enamel esmalte de Sherwin Williams, (Indicar si es para: muros y plafones con mezcla rústica, ó sobre superficies metálicas.) (Indicar si lleva una mano de anticorrosivo y en su caso especificar tipo, marca y modelo.)
Pintura Super Kem - Enamel esmalte de Sherwin Williams, en puertas y superficies de madera.
Pintura Fester epoxi, blanco mate ICI, en pisos de concreto.
Pintura Dintuplast Corev, en muros y plafones de yeso.
Pintura acrílica Pintuco de Corev, en muros y plafones de mezcla fina
Elabón fester flex transparente en muros de concreto, de tabiques aparente y plafones de concreto en exterior.
Barniz natural base media 409 ICI (Poliform), aplicado a mano en muebles de madera
Barniz natural 610 Spar marino de Comex, aplicado a mano, en muebles de madera y superficies de madera.
Barniz natural 600 extra duro de Comex, aplicado a mano en muebles de madera y superficies de madera
Barniz natural 630 mate de Comex, aplicado a mano en muebles y superficies de madera.

23.b. Recubrimiento de muro.

- 23 b.1 Suministro y colocación de acabado martelinado fino en superficies de concreto. (Especificar altura de colocación) Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.2. Suministro y colocación de mosaico de granito de 20 \* 20 cm., No. 1 - 4, en muros asentado con (especificar el tipo de mortero) mortero cemento arena 1:4, lechadeado con cemento blanco agua. (Especificar altura de colocación) Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.3 Suministro y colocación de mosaico tipo veneciano de 2 \* 2 (Indicar el color), (Y si es según diseño), en muros asentado (especificar el tipo de mortero) con mortero cemento arena 1:, lechadeado con cemento blanco agua, (Especificar altura de colocación). Incluye: acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.4. Suministro y colocación de azulejo (Especificar medidas ej: 11 \* 11, 15 \* 15; especificar color, marca y modelo.), en muros asentado con (Especificar el tipo de mortero) mortero cemento blanco agua. (Especificar altura de colocación) Incluye acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.5. Suministro y colocación de parquet de mármol (Especificar medidas ej: 15 \* 30, 10 \* 30.5, etc) en muros (Especificar el color ej: color Tomás lila.), a plomo y nivel, asentado con mortero (Especificar el tipo de mortero), cemento arena 1:4, y lechadeado con cemento blanco agua, (Especificar altura de colocación) Incluye: pulido y brillado en obra y acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.6 Suministro y colocación de mármol de (Especificar medidas ej: 30 \* 30.5, 40 \* 60, cm., etc.) , color (Especificar color ej. rosa coral.), (especificar tipo: ej: travertino, Santo Tomás, Santo Tomás lila, Thassos.) a plomo y nivel, asentado con mortero (Especificar el proporcionamiento del mortero) cemento arena 1:4, y lechadeado con cemento blanco agua, (Especificar altura de colocación). Incluye: pulido y brillado en obra y acarreo a 1º. Estación de 20 m.
- 23 b.6. Suministro y colocación de emboquillados, (Especificar el tipo de material ej. mosaico de granito, mosaico veneciano, azulejo, mármol, cantera, etc.) , (especificar medidas ej. 20 \* 20, etc.), (especificar color, tipo y/o marca) (especificar si lleva cortes a 45 ° o no.), asentado con mortero cemento arena 1:4 (en su caso especificar otro),

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

esacreado con cemento blanco agua, (Especificar altura de colocación) Incluye pulido y brillado en obra y acarreo a 1<sup>º</sup> Estación de 20 m.

23.c.7. Suministro y colocación de contera (especificar tipo, y color), en muros a plomo y nivel, asentado con mortero cemento arena 1:4, lechadeado con cemento blanco agua, (Especificar altura de colocación) Incluye pulido y brillo en obra y acarreo a 1<sup>º</sup> Estación de 20 m.

23.c.8 Suministro y colocación de recubrimiento en muros con metal desplegado para refuerzo de aplanados, con tacos, tornillos y alambre de sujeción galvanizado cal. 16. Incluye: (Especificar altura de colocación). Incluye pulido y brillo en obra y acarreo a 1<sup>º</sup> Estación de 20 m.

23.c.9. Suministro y colocación de recubrimiento en muros con tela de gallinero para refuerzo de aplanados, con tacos, tornillos y alambre de sujeción galvanizado cal. 16. Incluye: (Especificar altura de colocación). Incluye pulido y brillo en obra y acarreo a 1<sup>º</sup> Estación de 20 m.

#### 24. Instalaciones.

##### 24 a. Tubería y accesorios de FoFo.

24.a.1. Suministro y colocación de piezas especiales de FoFo, hasta 12" Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.2. Suministro y colocación de piezas especiales extremidad de FoFo, hasta 51", brida Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.3 Suministro y colocación de pieza especiales empaque de plomo, 75 mm. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales

24.a.4. Suministro y colocación de tornillo cabeza hexagonal de 76.2 \* 59 mm (5/8 \* 3"). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.5. Suministro y colocación de tubo de FoFo, (especificar medidas ej 4", 6", ). (especificar si lleva campana ej: 1 campana de 1.52 m. Tisa Y marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales

24.a.6. Suministro y colocación de codo de FoFo, (especificar medidas ej. 4", 6", ) (especificar si lleva campana ej. 1 campana de 1.52 m. Tisa. Y marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.7 Suministro y colocación de Tee de FoFo, sencilla (especificar medidas ej. 6", ). (especificar: marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.8 Suministro y colocación de Yee de FoFo, doble (especificar medidas ej. 4", 6", ). (especificar: marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales

24.a.9 Suministro y colocación de doble campana de FoFo, (especificar medidas ej: 4", 6", ). (especificar: marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.a.10. Suministro y colocación de reducción de FoFo, (especificar medidas ej: 10 \* 5, 15 \* 10 cm. ). (especificar: marca.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

##### 24.b. Tubería de cobre y conexiones.

24.b.1. Suministro y colocación de tubo de cobre tipo (especificar el tipo "M", o tipo "L" (rígido), de (especificar medidas ej 13, 25, 32, 38, 51, mm.) (especificar si es en tramos o no) Tramos de 6.10 m. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.b.2. Suministro y colocación de codo cobre a cobre de (especificar medidas ej: (45 \* 13), (45 \* 19), (45 \* 25), (45 \* 38), (45 \* 51), (90 \* 13), (90 \* 25), (90 \* 32), mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.b.3. Suministro y colocación de codo cobre a cobre reducción (especificar medidas ej: (90 \* 19), (90 \* 25), mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.b.4. Suministro y colocación de Tee cobre a cobre (especificar medidas ej: 13, 19, 25, 51, mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.b.5. Suministro y colocación de Tee cobre a cobre reducción (especificar medidas ej: 13, 19, 25, 51, mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bringas Escobar.  
Edo. de México, México*

- 24 b.6. Suministro y colocación de tapón de copa de cobre de (especificar medidas ej. 19, 25, 32, 51 mm.) Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24 b.7 Suministro y colocación de Tee de cobre para conexión (especificar medidas ej. (19 \* 13 \* 13), (25 \* 13 \* 19), (25 \* 25 \* 32), (32 \* 32 \* 19), (38 \* 25 \* 32), (38 \* 32 \* 38), (51 \* 32 \* 32), (51 \* 51 \* 32), mm) incluye Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24 b.8 Suministro y colocación de Yee de bronce para conexión a cobre de (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51 mm) Incluye Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24 b.9 Suministro y colocación de cruz de bronce para conexión a cobre (especificar medidas ej 13, 25, 32, 38, 51. mm.) incluye Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24 b.10. Suministro y colocación de tapón macho de bronce para conexión a cobre (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51, mm.) Incluye. Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24 b.11 Suministro y colocación de tuerca unión bronce para conexión a cobre (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51, mm.) Incluye. Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.b.12. Suministro y colocación de cople de cobre a cobre (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51, mm.) Incluye instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24 b.13 Suministro y colocación de codo con reducción tipo bushing (especificar medidas ej: (19 \* 13), (25 \* 19), (32 \* 25), (51 \* 38), mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.c. Tubería y conexiones para gas.
- 24.c.1. Suministro y colocación de tubo de cobre flexible tipo "L", para gas (especificar medidas ej 6, 9, 13, mm) Incluye Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.2. Suministro y colocación de Tuerca cónica de (especificar medidas ej 10, 13 mm). Para gas. Incluye instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.3 Suministro y colocación de Niple Unión de especificar ángulo ej: 90° (especificar medidas ej: (6 \* 6), (10 \* 10), (13 \* 13) mm). Para gas. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.4. Suministro y colocación de válvula de paso de (especificar medidas ej: 13 mm). Para gas. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.5. Suministro y colocación de acoplador líquido de (especificar medidas ej: 19 mm). Para gas. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.6. Suministro y colocación de regulador aparente de (especificar medidas ej: 14.1 m. 3/hr. P.s = 1500 gr.) Para gas. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.c.7 Suministro y colocación de tanque estacionario de (especificar capacidad ej: 500, 1000 lt Para gas.
- 24.d. Tubería y conexiones de p.v.c. hidráulico.
- 24.d.1. Suministro y colocación de tubo de p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej. 25, 32, 51, 64, 76 mm) RD 26. (especificar campana). Incluye. Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.2. Suministro y colocación de codo de p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej. (90 \* 51), (90 \* 75), (45 \* 38), (22 \* 51), (22 \* 64), (22 \* 75), con campana Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.3. Suministro y colocación de Tee de p.v.c. hidráulico (con campana) de (especificar medidas ej: 38, 51 mm.) Incluye. instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.4 Suministro y colocación de reducción espiga p.v.c. hidráulica de (especificar medidas ej: (51 \* 38), (64 \* 51), (51 \* 38). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.5. Suministro y colocación de extremidad campana de p.v.c. hidráulica de (especificar medidas ej. 51, 75, mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.6. Suministro y colocación de adaptador espiga de p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej 38, 51, 75, mm.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.7. Suministro y colocación de adaptador campana de p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej. 38, 64, mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo. de México. México*

- 24.d.8. Suministro y colocación de tapón espiga p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej 38, 51, 64, mm) Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.9. Suministro y colocación de tapón campano p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej 51, 64, mm.) Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.d.10. Suministro y colocación de anillo de hule para tubo de p.v.c. hidráulico de (especificar medidas ej: 25, 32, 51, 64 mm) incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.11. Suministro y colocación de tubo galvanizado de (especificar medidas ej 19, 25, 32, 38, 51 mm.) cédula 40 incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.12 Suministro y colocación de tubo negro cédula 40 con rosca de (especificar medidas ej: 25 mm.). Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.d.13 Suministro y colocación de cople liso galvanizado de (especificar medidas (25, 51, mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.14. Suministro y colocación de codo galvanizado de (especificar medidas (90 \* 13), (90 \* 19), (90 \* 25), (90 \* 32), (90 \* 51), (45 \* 13), (45 \* 25), (45 \* 51), mm.). Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.15 Suministro y colocación de Tee galvanizada de (especificar medidas ej. 13, 25, mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.16. Suministro y colocación de Yee galvanizada de (especificar medidas ej. 13, 25, 32, 38, 51 mm.). Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.17 Suministro e instalación de cruz galvanizada de (especificar medidas ej: 13, 25, 51 mm.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.d.18 Suministro y colocación de tuerca unión galvanizado de (especificar medidas ej: 13, 25, 51) Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e. Tubería y conexiones de p.v.c. sanitario.
- 24.e.1 Suministro y colocación de tubo de p.v.c. sanitario (especificar si es liso o lleva campana) de (especificar medidas ej 51, 100, 150, mm). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.2. Suministro y colocación de cople de p.v.c. sanitario para especificar : cementar o de dilatación de (especificar medidas ej: 51, 100, 150 mm.). Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.3. Suministro y colocación de codo de p.v.c. sanitario para cementar de (especificar medidas ej: 87 de 75, 87 de 100 mm.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.e.4. Suministro y colocación de codo de p.v.c. con campana de (87 51), (87 100), (45 100), (45 51), (45 100)) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.5. Suministro y colocación de Tee sencilla p.v.c. sanitario para cementar de (especificar medidas ej: 75, 100 mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.6 Suministro y colocación de adaptador p.v.c. sanitario para cementar de (especificar medidas ej: 51, 100 mm) Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.7 Suministro y colocación de adaptador espiga p.v.c. sanitario para cementar de (especificar medidas ej: 51, mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.8. Suministro y colocación de coladera p.v.c. sanitario de 100 mm. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.e.9 Suministro y colocación de cespil para lavabo p.v.c. sanitario de 32 mm. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.e.10. Suministro y colocación de anillo de hule para p.v.c. sanitario de (especificar medidas ej: 51, 100, 150.) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.f. Válvulas.
- 24.f.1. Suministro y colocación de válvula de seccionamiento compuerta con brida de 51 mm. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arg. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

- 24.f.2 Suministro y colocación de llave de nariz de bronce pulido de 13 mm Incluye: instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.f.2 Suministro y colocación de válvula de globo roscada bronce 100 de (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51 mm), incluye instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.f.3 Suministro y colocación de válvula de compuerta roscada bronce 100 de (especificar medidas ej: 19, 32, 51 mm), incluye instalación, prueba limpieza y maniobras locales.
- 24.f.4 Suministro y colocación de válvula de retención horizontal roscada de (especificar medidas ej: 19, 25, 32, 38, 51 mm) Incluye. Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.
- 24.f.5. Suministro y colocación de flotador para tinaco de (especificar medidas ej. 13, 25 mm). Incluye Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.f.6. Suministro y colocación de válvula flotador para tanque bajo. Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales
- 24.f.7 Suministro y colocación de válvula de olivio económica de (especificar medidas ej: 13 mm) Incluye: Instalación, prueba, limpieza y maniobras locales.

24.g. Muebles sanitarios y accesorios.

- 24.g.1. Suministro y colocación de Tinaco de 1100 lt. Incluye: base de tabique aparente, y acarreos a 1º. Estación de 20 m. No incluye. aplinado
- 24.g.2 Suministro y colocación de lavabo (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: mezcladora (modelo), y cespel (modelo), materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.3. Suministro y colocación de inodoro (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.4 Suministro y colocación de tapa para fluxometro (indicar marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.5 Suministro y colocación de mingitorio (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.6. Suministro y colocación de juego de accesorios (indicar si son: para empotrar o no ) (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º Estación de 20 m
- 24.g.7. Suministro y colocación de calentador automático ) (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.8 Suministro y colocación de regadera (Indicar si son: para empotrar o no ) (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m
- 24.g.9. Suministro y colocación de llave de nariz para lavadero ) (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye: materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.
- 24.g.10. Suministro y colocación de lavadero de concreto con pileta, asentado con mortero (especificar otro en su caso) cemento arena 1:4 ) (Indicar: marca, modelo, serie en su caso, color) Incluye. materiales de consumo, y acarreos a 1º. Estación de 20 m.

Nota: Las instalaciones hidráulicas y sanitarios se pueden desglosar en un solo precio ej: Suministro y colocación de instalación hidráulica de tubería de cobre y conexiones de bronce. Incluye: ramaleos de agua fría, conexión a muebles, pruebas hidráulicas, materiales de consumo, acarreos , desperdicios, pasta, soldadura, herramienta, equipo menor, y mano de obra

Ej 2 Suministro y colocación de Instalación sanitaria de tubería y conexión de FoFo (marca ), Incluye: tubería, conexiones de cobre para desagüe de cocina, acarreo, plomo, estopa, soldadura, prueba sanitaria, conexión a mueble, materiales de consumo, acarreos , desperdicios, herramienta, equipo menor, y mano de obra.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

25. Instalación Eléctrica

25 a. Ductos.

25 a.1 Suministro y colocación de ducto cuadrado embutir de (especificar medidas (6.5 \* 6.5 \* 30.5 cm), (10 \* 10 \* 30.5 cm.), (6.5 \* 6.5 \* 152.4 cm.), (15 \* 15 \* 152.4 cm.)

25.b. Suministro y colocación de Tuberías y accesorios.

25.b.1 Suministro y colocación de Tubo de poliducto de (especificar medidas (13 mm). Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25.b.2 Suministro y colocación de Tubo de conduit p.v.c. ligero de (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51 mm) Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25 b.3. Suministro y colocación de cople p.v.c (especificar tipo : ligero) de (especificar medidas ej: 13, 25, 32, 38, 51 mm) Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m

25 b.4. Suministro y colocación de cople p.v.c. (especificar tipo : pesado) de (especificar medidas ej. 13, 19, 25, 51, 64, 100 mm). Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m

25 b.5. Suministro y colocación de curva p.v.c. (especificar tipo : r - 1 pesado) de (especificar medidas ej 13, 38, 64, 76, 100 mm). Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25 b.6. Suministro y colocación de tubería conduit pared delgada de 3 mm. de (especificar medidas ej: 13, 19, Incluye materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º Estación de 20 m

25 b.7 Suministro y colocación de tubo conduit galvanizado pared delgada de 3 mm. Especificar medidas ej: 13, 25, 32, 51.) Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25 b.8. Suministro y colocación de cople conduit galvanizado pared delgada de 3 mm. Especificar medidas ej 13, 25, 32, 51.) Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25.b.9 Suministro y colocación de codo conduit galvanizado pared delgada de 3 mm. Especificar medidas ej: 13, 25, 32, 51.) Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m

25.c. Conductores y tierras.

25.c.1. Suministro y colocación de alambre thw 600 v 90. (especificar: calibre ej. No. 18, 16, 14, 12, 10, 8). Incluye materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25.c.2 Suministro y colocación de cable de cobre thw 600 v 105. (especificar calibre ej: No. 18, 16, 14, 12, 10, 8) Incluye materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25.c.3 Suministro y colocación de cable de cobre desnudo (especificar: calibre ej: No. 10, 8). Incluye: materiales de consumo, herramienta y acarrees a 1º. Estación de 20 m.

25.c.4 Suministro y colocación de salida para contacto doble polarizado de 127 volts. Incluye: poliducto, cable thw antiplama cal. 10, cable de cobre desnudo cal 14 awg, placa de aluminio, sobre tapa para caja de 4", contacto duplex, caja crupa galvanizada, cinta aislante, mano de obra y acarrees a 1º. estación de 20 m.

25.c.5 Suministro y colocación de salida eléctrica de iluminación en plafond. Incluye: poliducto de 13 mm., caja crupa galvanizada, bote para spot galvanizado, alambre thw antiplama cal 12, 105, cable de cobre desnudo cal 14 awg, apagador sencillo (marca y modelo), placa de aluminio, sobre tapa para caja de 4", mano de obra y acarrees a 1º estación de 20 m.

25.c.6 Suministro y colocación de interruptor termomagnético de 120 120 a 1 polo. Incluye: mano de obra y acarrees a 1º estación de 20 m.

25.c.7 Suministro y colocación de interruptor de seguridad 3 \* 60 amperes. Incluye: mano de obra y acarrees a 1º. estación de 20 m

25.c.8. Suministro y colocación de tablero de distribución de 24 - 41 11 (3 \* 100 amperes). Incluye: mano de obra y acarrees a 1º. estación de 20 m.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arg. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo de México, México*

26. Acarreos.

26.1. Acarreo en bote de 18 lt. 1º. Estación de 20 m de distancia horizontal. Incluye: carga y descarga a pala, raso 3.50 m De altura

26.2. Acarreo en carretilla 1º. Estación de 20 m. de distancia horizontal. Incluye: acarreo de cascajo, no roca incluye carga y descarga

26.3. Acarreo en carretilla a estaciones subsecuentes de cascajo no roca. Incluye: carga y descarga.

26.4. Carga de camión a mano no roca

26.5. Acarreo a 1º. Estación de 20 m. de distancia horizontal cemento, mortero, yeso, envasado en sacos. Incluye: carga y descarga peso máximo de 20 a 50 kg.

26.6. Acarreo a mano a 1º. Estación de distancia horizontal (especificar ej: madera para cimbra, casetones, cubetas, etc.) Incluye: carga y descarga. Nota: el precio unitario se elaborara de acuerdo al peso de los materiales a acarrear.)

26.7. Acarreo en camión 1ER Km. De material producto de excavación: (arena, grava, cascajo, tepetate, tierra, etc) medido en volumen suelta, camino (especificar plano o no, pavimentado o no.) (especificar si es en zona urbana o no, especificar el tipo de tránsito: ligero, medio, pesado.), Incluye carga (especificar si será manual o por medios mecánicos), y descarga a volteo

26.8. Acarreo en camión Km subsecuente De material producto de excavación: (arena, grava, cascajo, tepetate, tierra, etc) medido en volumen suelta, camino (especificar plano o no, pavimentado o no.) (especificar si es en zona urbana o no, especificar el tipo de tránsito: ligero, medio, pesado.), Incluye: carga (especificar si será manual o por medios mecánicos), y descarga a volteo

26.9. Elevación de materiales en sacos con molacate peso máximo de 20 a 50 kg. Con molacate, y pluma de nivel a 10 m. máximo. No incluye. acarreos horizontales

26.10. Elevación de materiales granel (acero hasta medio tonelada atado), (block, especificar medidas) (elevación de cubetas), (Especificar peso. Con molacate, y pluma de nivel a 10 m máximo. No incluye. acarreos horizontales.

Asignación de claves en las partidas.

Una vez clasificados las partidas y sus conceptos se debe de dar una clave consecutiva de acuerdo a la partida. Ej:

Partida: Preliminares

3 Preliminares, en los que se pueden incluir:

Claves	Conceptos
PRELO1	Demoliciones y Desmontajes.
PRELO2	Demolición.
PRELO3	Demoliciones y Desmontajes.
PRELO4	Ruptura de pavimentos adoquinados.
PRELO5	Ruptura de pavimentos asfálticos.
PRELO6	Ruptura de banquetas.
PRELO7	Cortes en pavimento.

Una vez obtenidos los familias a utilizar, y los conceptos a ejecutar con su clave respectiva, se procede a cuantificar la obra, la cual por primera vez es conveniente cuantificarla en planos, (cotejándolos a su vez y entre sí con los arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, cortes, fachadas de acabados etc, para evitar incongruencias) apoyándose en las especificaciones, ya que éstas definen la obra con detalle de lo que se requiere para su ejecución. y/o croquis dados, será necesaria una segunda cuantificación durante la ejecución de la obra para evitar omisiones. El presupuesto de la obra se obtendrá con el programa valorizado, de los conceptos; ya que dicho presupuesto se forma con la suma de volúmenes totales, obtenidos de la cuantificación (especificados por la unidad

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

de medición señalada en las especificaciones o presupuesto original o de concurso) multiplicados por el precio unitario del catálogo, el cual se debe elaborar. (Entendiéndose por precio unitario la remuneración o pago en moneda, que el contratante paga al contratista, por unidad de obra terminada y concepto de trabajo ejecutado). (Entendiéndose por éste último al conjunto de operaciones manuales o mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra.), de acuerdo siempre y en base a las especificaciones, (entendiéndose por éstas al conjunto de requerimientos exigidos por el proyecto o por los mismos materiales para definir con precisión o claridad el alcance de los conceptos de trabajo), notas de bitácora autorizadas y apoyadas con croquis y/o ordenes de trabajo.

Los conceptos y cantidades de obra incluídos dentro del catálogo Original o de Concurso se llamarán conceptos de Obra Normal.

En términos generales un presupuesto debe estar clasificado por partida, con su respectiva clave, y debe contener lo siguiente:

Ejemplo:

**PARTIDA PRELIMINARES (PREL)** (Es necesario indicar el capítulo del que se trate, y la partida.)

CLAVE	CONCEPTO. Y OBSERVACIONES	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (P.U.)	IMPORTE	IMPORTE POR PARTIDA SUBTOTAL
Se lleva a cabo mediante números y literales	Descripción de cada uno de los trabajos a ejecutar	El resultado de las cuantificaciones	Elemento de medida	Pago por erogaciones de mano de obra, material y equipo ya con indirectos.	El resultado de multiplicar la cantidad por el precio unitario	Es la suma de los importes de la partida correspondiente.
PRELO2	Demolición a mano de elementos de concreto en estructura, con 20 cm. de espesor y 3.50 m. de altura.	30.5	M3	155.42	4,740.31	
PRELO3	Desmontajes de cancelería metálica, hasta 3.50 m de altura Incluye: apile de material.	12	M2.	20.76	249.12	
Importe de partida: (cuatro mil novecientos ochenta y nueve pesos 43/100 m.n.)						4989.43

## 2.6. Importe de la administración

Se consideran en este grupo los costos que se generan por: organización, dirección, técnica, administración, prestaciones sociales, regalías, uso de patentes, vigilancia e imprevistos. (suspensión o demora en la entrega de materiales, equipo o mano de obra, por omisiones o modificaciones de proyecto, por conflictos obrero patronales o por accidentes.)

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

En la industria de la Construcción se manejan dos tipos de importes de administración, los cuales se reflejan acrecentadamente en los costos indirectos, éstos pueden ser:

a) **Gasto indirecto de operación.** El cual es la suma de todas las erogaciones que son de aplicación a todas las obras, efectuadas durante un determinado tiempo

a) **Gasto indirecto de Obra.** Es la suma de todas las erogaciones que por sí mismos, son de aplicación a todos los conceptos de una obra especial.

Dentro de los gastos indirectos de Operación se pueden incluir:

- I. Gastos Técnicos y administrativos.
  - A. Alquileres y depreciaciones.
  - B. Obligaciones y seguros.
- V. Materiales de consumo.
- V. Capacitación y promoción

Nota: las depreciaciones, mantenimientos, rentas, cuotas, servicios y demás están reguladas según el mercado y la Miscelánea fiscal

Dentro de los Gastos Indirectos de Obra se mencionan:

- I. Gastos técnicos y administrativos
  - A. Traslado del personal de obra.
  - B. Comunicaciones y fletes.
- V. Construcciones provisionales
- V. Consumos y varios

Dentro de los gastos de administración indirectos de Obra, podemos decir que son los que implican el acondicionamiento de oficinas, campamentos, servicios sanitarios para el personal de obra, comedor, vehículos, radio, teléfono, fax, etc

Los gastos de este conjunto cubren un porcentaje, ya sea en función de la obra ejecutada o del costo directo.

Nota: La obtención detallada de estos se detalla en un capítulo posterior

## 2.7. Programación del uso de recursos.

Es el estudio, por medio del cual se define el tiempo que tardará en realizarse una obra, aunado a los gastos que habrán de realizarse de los recursos.

El tiempo en toda obra se debe prever tanto los tiempos de inicio y terminación primera, y última como las holguras libre y total de las cuales hablaremos más adelante.

Existe un procedimiento matemático para llevar a cabo la administración del tiempo en una obra, así como sus recursos

Si relacionamos la cantidad de metros cúbicos por excavar por ejemplo con los metros cúbicos que se excavan en un jornal tenemos el tiempo por ejecutar de un determinado concepto, y si a esto le agregamos el importe en dinero por recurso obtendremos las cantidades a erogar. (Esto se obtiene de las matrices de precios unitarios, ya mencionados)

Estas operaciones se pueden realizar con ayuda de la ruta crítica, y/o con algún programa de programación (ej: Project.)

Se puede definir también como el establecimiento de los requisitos de tiempo para los objetivos y los programas. Sin embargo, la programación del tiempo se relaciona únicamente con el tiempo calendario, con el número de días calendario que se requieren para completar un objetivo o una etapa del programa o la fecha en la cual se completará todo el objetivo.

Este proceso de programación en el tiempo es uno de los principios básicos involucrados en el PERT (Técnica de evaluación y revisión de programas), el cual contiene:

1. División de cada etapa del programa en una serie de sucesos o puntos clave Asignación a la actividad de un tiempo estimado requerido para pasar de un suceso al siguiente. Por ejemplo:

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

2. Determinación de los etapas del programa y / o sucesos que se deben hacer en secuencia y de las que pueden hacerse en forma paralela o independientemente del otro factor.
3. Determinación de las secuencias de sucesos que contiene la mayor acumulación de tiempo y establecimiento de esto como "el paso crítico" o la secuencia de la cual depende toda la programación del tiempo.

### 3. Controles de Obra.

Una vez terminada la planeación se da principio a la construcción siguiendo al pie de la letra los planos, especificaciones notas de bitácora u ordenes de trabajo establecidas, llevando un control técnico y administrativo del proceso para obtener la mejor calidad posible y un resultado económico satisfactorio. Esto se puede facilitar con la ayuda de controles para la obra

A continuación se dan ejemplos de controles de Obras:

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

2. Determinación de las etapas del programa y / o sucesos que se deben hacer en secuencia y de las que pueden hacerse en forma paralela o independientemente del otro factor.
3. Determinación de las secuencias de sucesos que contiene la mayor acumulación de tiempo y establecimiento de esto como "el paso crítico" o la secuencia de la cual depende toda la programación del tiempo.

### 3. Controles de Obra.

Una vez terminada la planeación se da principio a la construcción siguiendo al pie de la letra los planos, especificaciones, notas de bitácora u ordenes de trabajo establecidas, llevando un control técnico y administrativo del proceso para obtener la mejor calidad posible y un resultado económico satisfactorio, Esto se puede facilitar con la ayuda de controles para la obra.

A continuación se dan ejemplos de controles de Obras:















### 3.6 Obtención de la ruta crítica.

Es la obtención del presupuesto en el tiempo, ó el estudio el cual indica cuanto tiempo tardará una obra en ejecutarse.

El factor tiempo en una obra se puede prever de antemano, si se ha realizado un programa de trabajo, es decir organizar las diferentes actividades asignándoles prioridades, es decir cuales actividades inician primero, cuales pueden iniciar intermedias entre dos ó más actividades y cuales actividades inician al final; lo mismo sucede con los tiempos de terminación, esto es asignar tiempo a cada actividad de acuerdo a los rendimientos previstos en los precios unitarios de concurso. Denominándolas como actividades precedentes y subsecuentes. Así como también se deberá establecer cuales actividades son o conforman la Ruta Crítica, ó método CPM, (Critical Path Method). Definiendo estas actividades como las que tienen cero holgura libre y cero holgura total.

#### Ventajas de la Ruta Crítica.

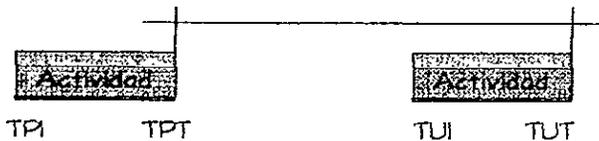
- ✓ La Ruta Crítica puede ser aplicable a cualquier proceso productivo.
- ✓ Permite descomponer un proceso constructivo en actividades de diferente orden de importancia y organizar así la planeación, la programación y la ejecución del proceso.
- ✓ Permite determinar cuáles son las actividades que controlan el proyecto, en cuanto a duración de tiempo, (Actividades Críticas).
- ✓ Permite determinar de antemano con precisión los recursos: materiales, humanos y de equipo o maquinaria, requeridos en cualquier momento.
- ✓ Permite comparar planes, programas y alternativas para un mismo proceso constructivo, y seleccionar el que mejor se adapte a las condiciones propias de la empresa.
- ✓ Permite comparar ordenadamente los datos, supuestos con los valores reales de ejecución y determinar el efecto de las desviaciones tanto en tiempo como en dinero.

#### Definiciones Adicionales:

**Holgura total.** Es el tiempo que puede desplazarse la fecha de inicio de la actividad o alargarse la duración sin que se altere la fecha de terminación del proyecto, Esta se obtiene de la tabla de tiempos que explicaremos más adelante.

Definiremos la Holgura total como el tiempo en el cual la actividad puede alargarse

$$HT = \text{Holgura Total.}$$



TPI = Tiempo primero de inicio.

TPT = Tiempo primero de terminación.

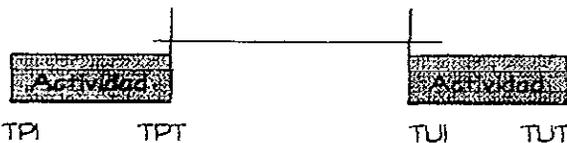
TUI = Tiempo último de Inicio.

TUT = Tiempo último de terminación.

**Holgura Libre.** Es el tiempo que puede desplazarse una actividad sin que se modifique la fecha de inicio de la actividad subsecuente.

Esta se obtiene del diagrama de flechas y nodos, el cual se presentará más adelante.

$$HL = \text{Holgura Libre.}$$



$$\text{Por lo que } HL = TPI_j - TPT_i = TPI_j - (TPI_j + d_i)$$

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinças Escobar.  
Edo. de México, México*

Así al revisar el presupuesto y las cantidades de obra por ejecutar como los rendimientos por actividad deducimos el tiempo el cual puede tardarse en ejecutar una actividad.

Por ejemplo en el caso de Rellenos, si relacionamos la cantidad de metros cúbicos de relleno con lo que se excava en una jornada (rendimiento), tendremos el tiempo en el que se tarda dicha actividad o concepto.

Suponiendo tendremos ejemplo:

Concepto	Rendimiento	Inverso del rendimiento (por hora)	Volumen ejecutado por jornal considerando al 100% su capacidad de trabajo, y considerando un jornal de 8 hr.	Si tenemos un volumen supuesto por ejecutar de 500 m <sup>3</sup> .
Relleno en cepas con material de excavación tipo A o B. Incluye: selección a mano y volteo con medios mecánicos.	0.020 hr. (Equipo: cargador sobre orugas CAT 963B. 150 HP.	50, es decir realiza 50 m <sup>3</sup> . en una hora.	50 * 8 = 400 m <sup>3</sup> por día.	400 m <sup>3</sup> : 1 jornal 500 m <sup>3</sup> : X X = 1.25 Días o jornales. (Tiempo en que esa actividad tarda en ejecutarse en relación al volumen total.

Una vez obtenidos los tiempos de ejecución de cada actividad procederemos a ver si es que alguna actividad se puede reducir en tiempo, tomando el ejemplo anterior si el relleno lo queremos realizar en un día, suponiendo que tenemos limitación de equipo. Ejemplo:

400 m<sup>3</sup> : 8 hr

500 m<sup>3</sup> : X; donde x = 10 horas, por lo que tendremos que trabajar 2 horas extras adicionales, para realizar la actividad en un día.

Nota: Se usa tiempo extra cuando algo "urge", o hay retraso en el programa, y tenemos la limitante de personal y equipo.

Se usa segundo turno cuando existe limitación de equipo, no de personal.

### 3.6.1. Agrupación de actividades y eficiencia.

Una vez obtenidos los tiempo de acuerdo a las características del proyecto y a las necesidades del contratista o de la empresa, procedemos a asignar prioridades a las actividades, es decir el tiempo lógico de inicio de actividades

Suponiendo que tenemos los tres siguientes conceptos, los agruparemos de acuerdo a un orden lógico.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

Concepto	Prioridad (cuando se debe iniciar determinada actividad)	Actividad precedente	Actividad Subsecuente
Limpieza y desenraice a mano de terreno con maleza de 1.00 m. de altura.	2	Trazo (para ubicar posiciones)	Nuevamente trazo (para establece área de excavación)
Trazo y Nivelación de terreno plano por medios manuales para desplante de estructuras, estableciendo ejes, pasos y referencias	1,3 Debido a que la actividad se partirá establecemos dos actividades precedentes y dos actividades subsecuentes.	Como es la actividad inicial no tiene.	Limpieza
		Trazo	Excavación
Excavación a mano de material tipo A, seco en cepas de 0 a 2 m.. Incluye: afloje, extracción, amacice, limpieza de plantilla y toludes, medido en banco.	4	Trazo	Como es la actividad final no hay subsecuente.

Eficiencia: es el rendimiento máximo que se puede obtener de un recurso (llamase: material, mano de obra o equipo)

Ejemplo:

TENEMOS UNA ACTIVIDAD QUE NO TIENE LIMITANTES EN CANTIDADES DISPONIBLES DE PERSONAL Y EQUIPO PERO SÍ DE ESPACIO

La actividad A tiene: 4 grupos de trabajo, con un costo de 2,000 / hr. (dos mil unidades monetarias por hora.) con una duración de 200 hr.

Fórmulas:

Duración:

$$d = D / (\text{No de grupos} \cdot \text{eficiencia})$$

Donde D: Duración. (200 HR.)

$$C = c \cdot (\text{No de grupos}) \cdot D$$

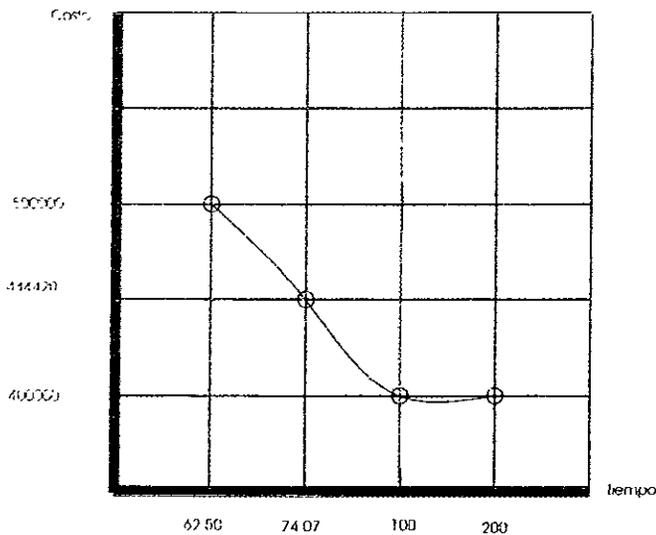
Donde C: Es el costo.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control e obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brizuela Escobar.  
Edo. de México, México*

C: costo unitario por hora. Ej: 2,000.

No. de grupos	Eficiencia	Duración en horas	Costo
1	100 %	200	400000
2	100%	100	400000
3	90%	74.07	444420
4	80%	62.50	500000

Gráfica Costo tiempo (Entre menor es el tiempo de ejecución mayor es el costo).



Fórmula:

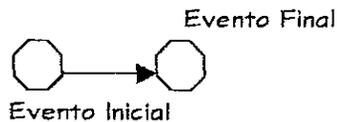
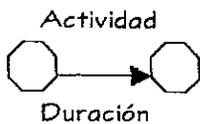
Costo marginal.

$$C_m = (C_2 - C_1) / (T_2 - T_1)$$

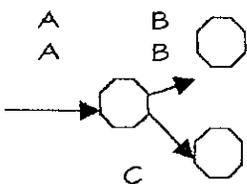
$$C_m = (444420 - 400000) / (74.07 - 100) = 1713.07 / \text{hr}$$

2.6.2. Método de Nodos y flechas

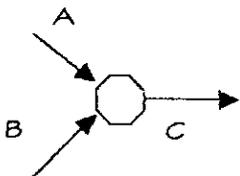
Simbología:



Interpretación:



A es precedente de B y C.  
B y C son actividades subsecuentes de A.



C es subsecuente de A y B.  
A y B son precedentes de C.

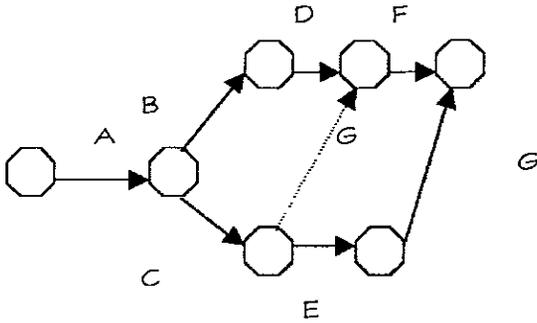
Nota: Jamás dos actividades tienen el mismo inicio o la misma terminación; pueden tener mismo inicio pero diferente final; ó mismo final pero diferente inicio.

Ejemplo 1 (ACTIVIDAD EN LAS FLECHAS):

A	No depende de nadie y le precede a B y C
B y C	Dependen de A; B le precede a D y C precede a E.
D	Depende de B y precede a F.
E	Depende de C y le precede a F y a G.
F	Depende de D y E y concurre al fin del programa.
G	Depende de E y concurre al evento final del programa.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
 Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
 Tesis para obtener el título de especialización en costos  
 Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
 Edo. de México, México*

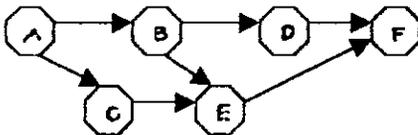
Solución:



Ejemplo 2 (ACTIVIDAD EN LOS NODOS).

A	-
B	A
C	A
D	B
E	B, C
F	D, E

Solución:



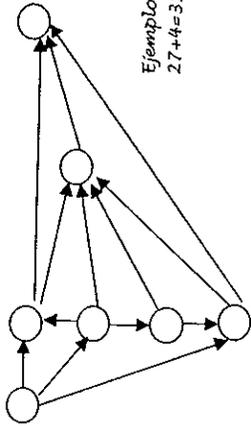


2.6.4. Tabla de tiempos

Ejemplo a partir de la tabla y de la red, obtener la tabla de tiempos:

DATOS

NODOS	ACTIVIDAD	DURACIÓN
	A	5
	B	10
	C	1
	D	8
	E	3
	F	7
	G	10
	H	9
	Y	8
	J	4
	K	5
	L	8
	M	4



Ejemplo de obtención de holgura libre 9  
 $27+4=31-40=9$

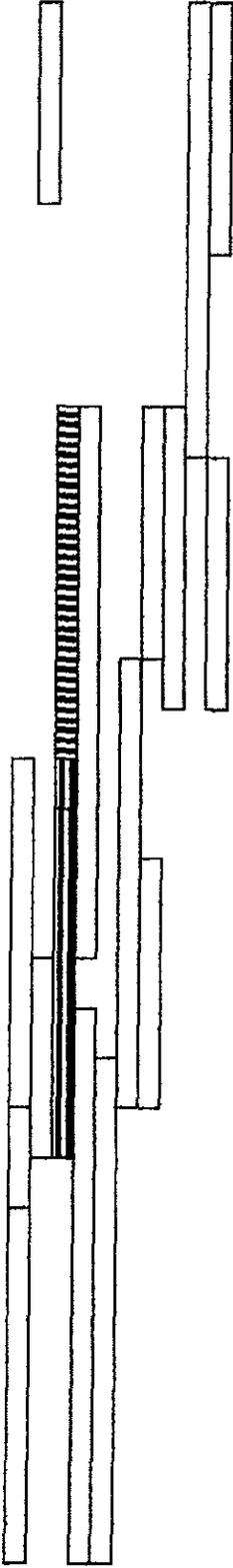
Solución

i-j	Actividad	Duración	Inicio		Terminación		Holgura Total	Holgura Libre	RC
			Primera	Última	Primera	Última			
	A	5	0	20	5	25	20	13	
	B	10	0	0	10	10	0	0	
	C	1	0	26	1	27	26	26	X
	D	8	10	17	18	25	7	0	
	E	3	18	37	21	40	19	19	
	F	7	18	25	25	32	7	7	
	G	10	10	22	20	32	12	12	
	H	9	10	10	19	19	0	0	X
	I	8	19	19	27	27	0	0	X
	J	4	19	28	23	32	9	9	
	K	5	27	27	32	32	0	0	X
	L	8	32	32	40	40	0	0	X
	M	4	27	36	31	40	9	9	

TUT - TPT DE LA RED  
 RUTA CRITICA MARCADA CON X

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

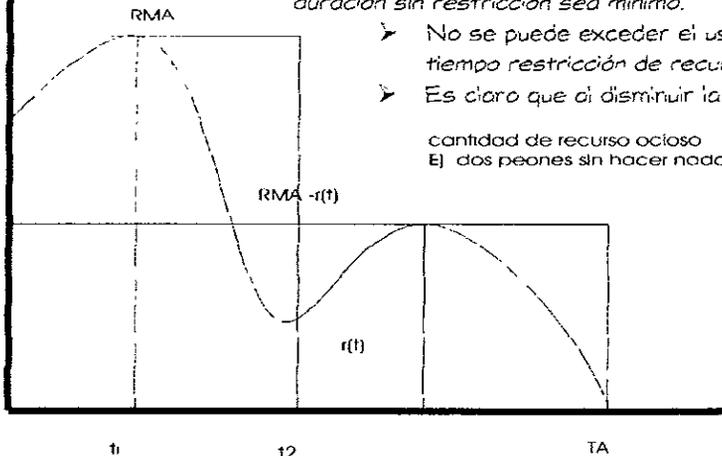
A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M



CPM 3.6.5. Balanceo de recursos.

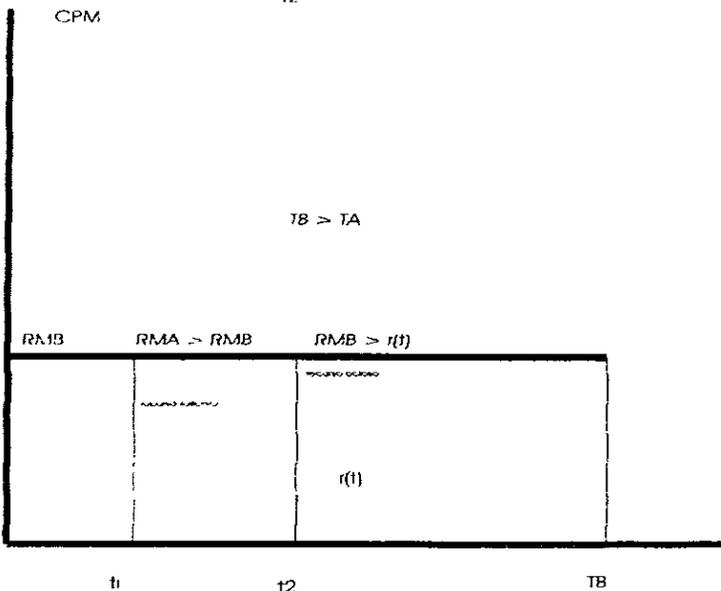
De acuerdo la siguiente gráfica se presentan 3 situaciones.

- Existe una cantidad definida de uno o varios recursos.
- Se pretende programar el proyecto de manera que el incremento en duración con respecto a su duración sin restricción sea mínimo.



- No se puede exceder el uso de recursos disponibles en ningún periodo e tiempo restricción de recursos.
  - Es claro que al disminuir la cantidad de recursos disponibles mayor retraso causará a la terminación del proyecto
- cantidad de recurso ocioso  
E) dos peones sin hacer nada durante ese periodo

CPM



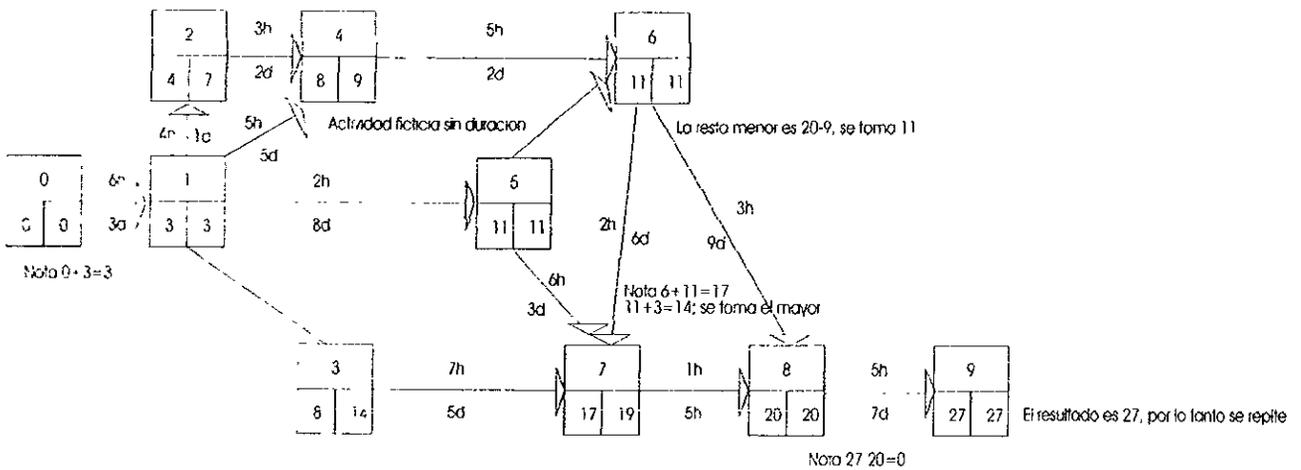
$C = c \cdot \text{SUMA} (RMA - r(t))$   
 $C =$  Costo total por recurso ocioso  
 $RMA =$  Recurso máximo en el proyecto.  
 $r(t) =$  Cantidad de recurso consumido en el periodo  
 $c =$  Costo del recurso ocioso por unidad de tiempo.

**Nota:** HABRÁ QUE HACER UN ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ENTRE EL COSTO POR RETRASO AL BALANCEAR LOS RECURSOS Y TENER UNA CURVA PARALELA AL EJE X CONTRA EL COSTO POR TENER RECURSOS OCIOSOS (CPM, FIG SUPERIOR)

En base a la experiencia del director de la empresa seguramente tomará la decisión de tener un costo adicional por tener recursos ociosos, ya que el retraso del proyecto es más sensible a las condiciones variables en el ámbito de a construcción (aumento de materiales de consumo, y permanentes, mano de obra, inflación, seguros, fianzas, endeudamiento del dinero, liquidez en el momento requerido, etc.)

Evaluando tanto costos en el retraso como costos de conseguir recursos adicionales ayudará a fijar un buen nivel de recursos disponibles para el proyecto

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*



Nota: Las actividades ficticias no tienen duración  
La ruta crítica cierra en cero

Nota: la ruta crítica se obtiene sumando la actividad inicial más la duración; el resultado será el tiempo primero de inicio de la siguiente actividad siempre será la cantidad mayor aun cuando lleguen más cantidades; una vez hechos todos los nodos hasta el final, nos regresaremos restando la cantidad ubicada en el tiempo primero de inicio, se repite en la casilla de tiempo último de terminación y empezamos a restar desde la última casilla, la cantidad menos la duración en este caso siempre se tomará la menor y se colocara en la casilla de tiempo último de terminación, la ruta crítica cierra de ida y vuelta en cero. (marcada con rojo).

A continuación se obtiene la tabla de tiempos y costos por día:

2.6.5 Balanceo de recursos

De acuerdo a los siguientes datos obtener la tabla de tiempos y costos por día.

Orden	Nodo	Duración	Iniciación		Terminación		Holgura Total	Holgura Libre	Total hombres	Actividades críticas
			Primera	Última	Primera	Última				
1	0-1	3	0	0	3	3	0	0	6	x
2	1-2	1	3	6	7	7	3	0	4	
3	1-3	5	3	9	14	14	6	0	3	
4	1-4	5	3	4	9	1	1	0	5	
5	1-5	8	3	3	11	0	0	0	2	x
6	2-4	2	4	7	9	3	2	2	3	
7	3-7	5	8	14	19	6	4	4	7	
8	4-6	2	8	9	11	1	1	1	5	
9	5-6	0	11	11	11	0	0	0	0	x
10	5-7	3	11	16	19	5	3	3	6	
11	6-7	6	11	13	19	2	0	0	2	
12	6-7	9	11	11	20	0	0	0	3	x
13	7-8	1	17	19	20	2	2	2	1	
14	8-9	7	20	20	27	0	0	0	5	x

Ver ejemplo

(T<sub>iniciación</sub>) - dur = T<sub>libre</sub>  
 ej. 1. 0+3-3=0 ej. 10+3-3

x = actividad crítica

# BALANCEO DE RECURSOS HUMANOS

Duración \_\_\_\_\_

Holgura libre \_\_\_\_\_

Balanceo por segunda vez; en gráfico 1.; se invirtieron los ceros; para equilibrar las sumatorias del gráfico No: 2

GRÁFICO 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

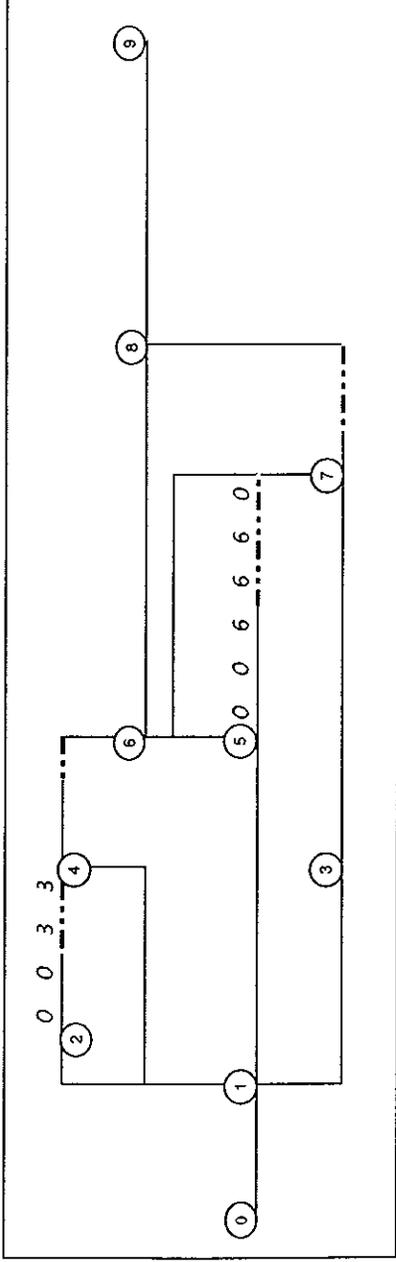
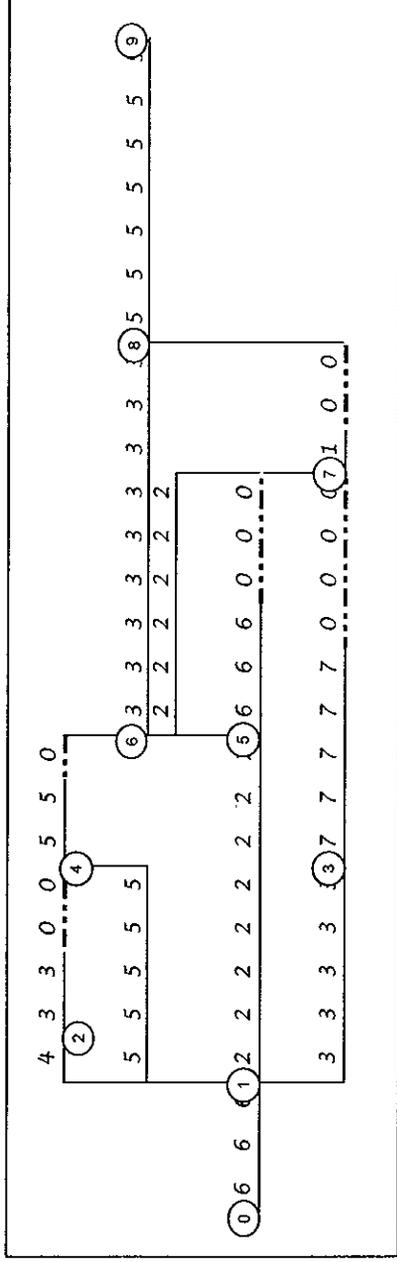


GRÁFICO 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



SUMAI GRÁFICO 2  
SUMA GRÁFICO 1

6	6	6	14	13	13	10	10	14	14	9	18	18	11	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	14	10	10	13	13	14	14	9	12	12	11	11	11	11	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5

Los números representan al personal que se requiere para cada actividad



### 3.6.6. Compresión de redes.

La compresión de redes es el proceso de acortar el tiempo de duración de un proyecto, determinado por el método de la ruta crítica.

El costo directo se forma de la suma de los costos de materiales, mano de obra, y maquinaria, y el costo indirecto es una función directa del tiempo de duración del proyecto.

Cuando la duración de un proyecto se acorta, el costo aumenta más de lo que se disminuye la asociada con el tiempo. Si la duración del proyecto aumenta, también puede ocurrir que el costo aumente, si la parte del costo asociada con el tiempo crece más de lo que disminuye con la parte asociada a los recursos, también cuando el control del proyecto es deficiente puede aumentarse los costos considerablemente por efecto de recursos que no se utilizan adecuadamente.

Cuando una actividad se ejecuta en un tiempo normal, se dice que dicha actividad tuvo una duración normal. En cambio cuando la duración de una actividad se acorta hasta su duración límite, se dice que esa actividad tiene una duración de premura.

La duración de premura se obtiene de igual forma que la duración normal, o sea, volumen entre rendimiento. Pero con la utilización de un mayor número de recursos, que aunque aumentan la producción, el rendimiento de cada máquina o del personal disminuye, por lo que aumenta el costo.

El costo para reducir una actividad por unidad de tiempo, una vez conocidas las duraciones y costos normales y de premura, se determinará con la siguiente fórmula:

$$\text{Costo por unidad de tiempo} = \frac{\text{Costo de premura} - \text{Costo normal}}{\text{Duración normal} - \text{Duración de premura}}$$

#### Procedimiento para la compresión.

Las compresiones las haremos directamente en nuestra red o diagrama, si queremos acortar nuestro proyecto en un día ó más, lo haremos en la ruta crítica y dentro de esta escogeremos la actividad de menor costo por día acortado.

Para llevar a cabo el proceso de acortamiento de actividades se escogen actividades de la ruta crítica debido a que no tienen holgura, y cualquier reducción en el tiempo en alguna de esas actividades se refleja en la duración total del proyecto.

Hay que tener en cuenta de que al comprimir una actividad no vaya a desaparecer la ruta crítica original, en el proceso de compresión pueden producirse varias rutas críticas.

Si queremos acortar más el tiempo del proyecto y ya tenemos la ruta crítica original y otra más formada por la última compresión, la siguiente reducción deberá hacerse simultáneamente y por el mismo número de días en actividades de ambas rutas críticas.

**UNA ACTIVIDAD NO SE PUEDE ACORTAR MÁS ALLA DE SU DURACIÓN LÍMITE O PREMURA, LA COMPRESIÓN SÓLO SE LLEVARÁ A CABO DENTRO DE LA RUTA CRÍTICA, AUN CUANDO HAYA MÁS ACTIVIDADES EN LA RED.**

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos.  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

A completar una actividad, el nuevo costo del proyecto se determinará

$\text{Costo } n = \text{costo } n - 1 + (\text{costo} / \text{día } n) * (\text{Número de días acortados.})$

Cuando se desea realizar un proceso productivo en el menor tiempo posible, es común efectuar todas las actividades del proceso en el menor tiempo posible, es decir, en condiciones límites, esta manera de proceder conduce a un incremento innecesario del costo del proceso, ya que hay, actividades que no es útil acortar pero que se hacen, se incrementa el costo (sólo deben acelerarse las actividades que producen acortamientos de tiempo).

En base a lo anterior podemos decir.

- La duración mínima de un proceso productivo, resulta cuando todas las actividades en la ruta (s) crítica (s) tienen duraciones de premura
- El costo máximo de ejecución de un proceso cuando la duración de este es la misma, resulta de efectuar todas las actividades en condiciones límites de premura.
- Hay muchas duraciones del proceso entre la duración mínima y la duración normal.

A continuación detallamos con el ejemplo

## 2.6.6. Compresión de redes

Calcular el costo total del proyecto para una duración de 49 días

1. Se realiza la tabla de actividades precedentes y subsecuentes.
  2. Se establecen los tiempos normales y costos normales de ejecución (en base a los precios unitarios)
  3. Se realiza la red, indicando sus duraciones, en días normales (de la red inicial), costo normal (de la red inicial).
- Se obtiene la red al tiempo requerido en este caso se obtienen 79 días
4. Se obtiene la tabla de duraciones y costos, y la tabla de compresión (ver ejemplo 1)
  5. Se realiza la segunda red, indicando sus duraciones, en días normales (de la red inicial), duraciones de premura, costo normal (de la red inicial), y costo de premura
  6. Sucesivamente se van haciendo redes hasta llegar al número de días requeridos.

Actividad crítica	Actividad	DN	DP	CN	CP	\$/DÍA	COMPRESIÓN	No. DE DÍAS
	1-2'	4	2	100	400	150		
*	2-3'	15	10	50	150	20	4TA	2
	2-4'	10	5	20	100	16		
	2-5'	8	5	20	80	20		
*	3-6'	20	10	30	150	12	2DA	10
	4-7'	5	3	15	105	45		
	5-8'	10	5	5	20	3		
*	6-7'	10	5	10	30	4	1ERA	5
	7-9'	10	5	300	700	80		
	8-9'	20	10	200	500	30		
*	9-10'	20	10	100	300	20	3A.	10
SUMAS				850	2535			

Donde:

DN= Duración normal

DP= Duración de premura

CN = Costo normal

CP = Costo premura

FÓRMULAS:

$$C = (CP - CN) / (DN - DP)$$

Orden de importancia de acuerdo al costo en orden decreciente.

Nota: las compresiones sólo se realizan en la ruta crítica

1944 para ser en el curso de las operaciones de la empresa

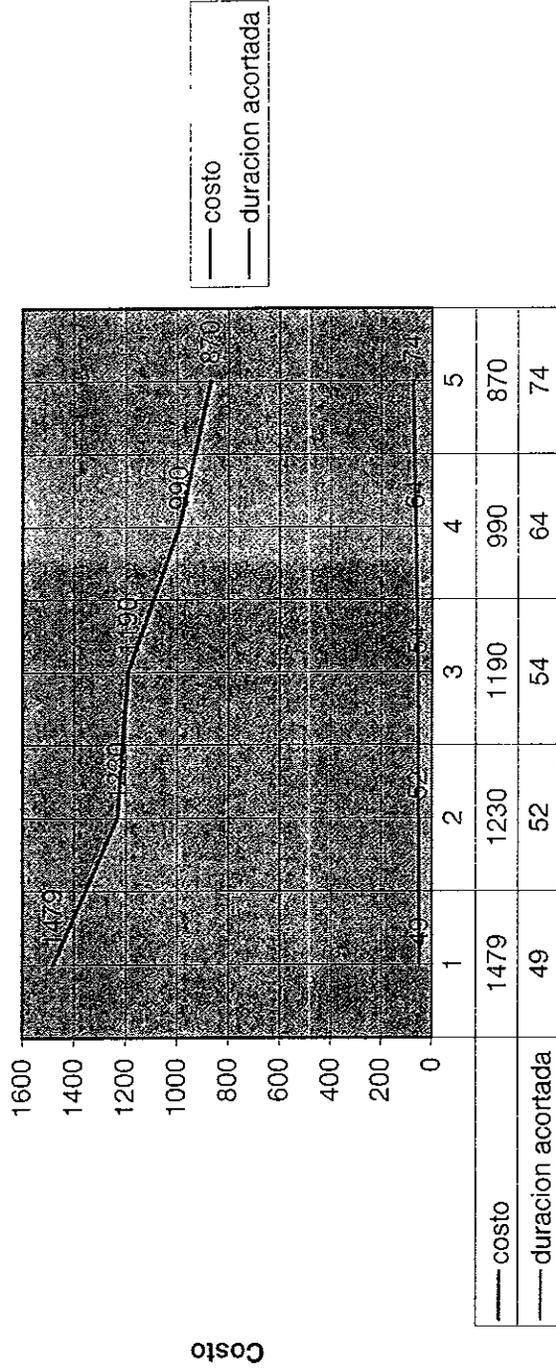
DATOS DE LA GRÁFICA

costo	duración acortada
1479	49
1230	52
1190	54
990	64
870	74

Actividades	No.	Compresión	Operaciones	Costo	Duración acortada
6-7	1	5	850+(5*4)	870	79-5=74
3-6	2	10	870+(10*12)	990	74-10=64
9-10	3	10	990+(10*20)	1190	64-10=54
2-3	4	2	1190+(2*20)	1230	54-2=52
7-9, y 5-8	5	3	1230+(3*80)+(3*3)	1479	52-3=49

sumatoria DP \* N31

Gráfico costo duración



Costo

Dias





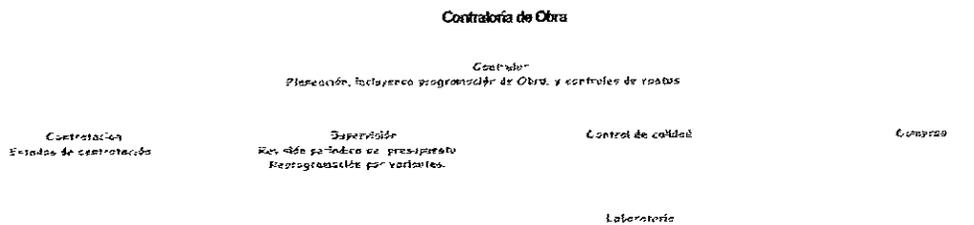




*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobas.  
Edo. de México, México*

4. Contraloría de Obra con auditoría interna. (Propuesta para la integración de un finiquito)  
Las empresas constructoras, ó las entidades y / o las Dependencias Contratantes deben contar con un departamento de Contraloría con auditoría interna el cual puede estar conformado de la siguiente manera.

Organograma de Contraloría de Obra



Para el caso de los contratistas la Contraloría estará integrada con personal a su cargo (empleado por ella); y en el caso de la Entidad o Dependencia contratante personal externo a la Obra (pero empleados por ella), esto se propone con la finalidad de agilizar el proceso final de las Obras (Finiquito), y tener la seguridad tanto para el contratista como para el contratante de que no existirán errores dentro del mismo.

Así la Revisión periódica del presupuesto general estará a cargo de la supervisión e Obra, la cual e encargará de:

- ✓ Verificación de la ejecución de la obra de acuerdo a especificaciones.
- ✓ La reprogramación de los variantes:
- ✓ Revisión de los volúmenes ejecutados considerados en el presupuesto de Contrato de obra, en base a generadores.
- ✓ Confirmación de los volúmenes de concurso no ejecutados y compensados con otros conceptos.
- ✓ Verificación de volúmenes de Concurso no ejecutados, que deben cancelarse para efecto de pago.
- ✓ Revisión de los volúmenes no ejecutados y aplicados a otros conceptos normales o extraordinarios.
- ✓ Análisis de los volúmenes excedentes ejecutados.
- ✓ Verificación de los volúmenes de obra extraordinarios ejecutados y autorizados con Ordenes de trabajo correspondientes.
- ✓ Revisión del importe de estimaciones normales con generadores.
- ✓ Revisión del importe de las estimaciones, normales, excedentes y extraordinarios.
- ✓ Conciliación de las cifras determinadas por el contratista y la supervisión externa en su caso.
- ✓ Nuevos precios unitarios.
- ✓ Nuevos volúmenes no considerados.
- ✓ Depuración de saldos improcedentes.
- ✓ Reclamaciones por variación de especificaciones.
- ✓ Obra ejecutada no contemplada dentro el concurso.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brindas Escobar.  
Edo. de México, México*

El Departamento de compras se encargará de lo siguiente:

Verificación de condiciones de contrato (s).

- ✓ El control de las adquisiciones en general.
- ✓ Precios nuevos negociados
- ✓ De la cuenta de clientes
- ✓ Revisión de conceptos y saldos.
- ✓ Obra con asignación presupuestal.
- ✓ Obra con financiamiento.
- ✓ Saldos pendientes de contrato.
- ✓ Informes a la gerencia correspondiente de balanza de comprobación, e información técnica
- ✓ Programa de egresos para el mes siguiente.

El Departamento de control de calidad se especializará en:

- ✓ La adecuada utilización de los recursos
- ✓ Material, mano de obra, herramienta, equipo.
- ✓ Verificar la Calidad de la Obra de acuerdo a las especificaciones, y verificar la calidad de los materiales, así como realizar conjuntamente con el laboratorio las pruebas necesarias para determinar si un material es óptimo o no.

El departamento de contratación se encargará de.

- ✓ Contratar al personal idóneo para los trabajos signados
- ✓ Realizar las pruebas y solicitar los requerimientos necesarios al personal a contratarse.
- ✓ Verificación de condiciones de contrato (s) de trabajo.
- ✓ Verificar aspectos legales laborales.
- ✓ Solucionar problemas laborales.
- ✓ Se encargará de la actualización del personal por medio de cursos e capacitación continua.

De acuerdo con el programa de mano e Obra para el caso de personal de obra se contratará el personal necesario para los trabajos de la construcción en cada etapa de la misma. Estas contrataciones pueden ser por destajo, administración directa ó tareas asignadas, se encargará de registrar debidamente a los maestros y a los cabos y a se les asignará u número de cuenta por grupo de trabajo encabezado por un maestro., se les indicará el tipo de trabajo a realizar y se le indicará también bajo los órdenes de quién va a trabajar. Así como el organigrama de la Empresa

Se deberá llevar por frente un control de personal, previo se determinará un programa de recursos humanos c'onceado para controlar cada día de acuerdo al tomador de tiempo. Cuando falte personal, este pueda ser sustituido por personal inactivo en ese periodo.

Actividad	Personal	1	2	3	4	5	6
EXCAVACIÓN	PEÓN	-	X	X	X	X	X

Donde las cruces serán los días trabajados

Y los guiones serán o días e ausentismo.

En el caso de subcontratos se realizará un contrato interno entre el contratista y el subcontratista para garantizar el adecuado cumplimiento de los trabajos a realizar por ambas partes, se establecerán las condiciones de trabajo, días a laborar en su caso tiempo extra, almacenes, reglamentación del personal en cuanto la obra se refiere, representante legal del subcontratista y del contratista, formas de pago, etc.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinjas Escobar.  
Edo. de México, México*

El subdepartamento de Laboratorio se encargará de llevar el control de los materiales que se empleen, establecer los bancos de material más adecuados y cercanos, así como realizar las pruebas pertinentes y llevar a cabo las negociaciones para la adquisición por medio del departamento de compras en el caso de materiales directos de los Bancos. este laboratorio, ya sea subcontratado o de la empresa (esto dependerá de la cantidad de obra (s) a ejecutar) Será parte del control de calidad.

Además la contraloría interna se encargará del finiquito de Obra que abarcará tres aspectos básicos El personal para el finiquito de Obra pueden ser los residentes en el caso de que la Contraloría pertenezca al Contratista, ó persona' externo en caso de que la Contraloría pertenezca a el Contratante.

❖ **Finiquito Real de los conceptos de Obra ejecutada y su entrega física.**

Es necesario considerar la total terminación de cada uno de los conceptos, teniendo en cuenta las modificaciones, detalles, retiro de instalaciones provisionales, limpieza en general, para que el inmueble se encuentre listo para su ocupación.

❖ **Finiquito Administrativo de Obra.**

Consistirá en la revisión de las estimaciones y por consiguiente de la nueva revisión de los generadores de obra, conjuntamente con la supervisión contratada, se revisarán los planos y las notas de bitácora que consignen claramente las indicaciones y modificaciones que procedieron durante el proceso de construcción y se verificará la entrega de los guías mecánicas necesarias para los equipos instalados y probados con anterioridad en Obra, acompañados de sus garantías

❖ **Finiquito Oficial**

Gestionar mediante el aviso de terminación de Obra la cancelación de la licencia de construcción correspondiente, así como los trámites relacionados con las Dependencias Oficiales respectivas, para efecto del aviso de Ocupación.

Aunado a esto se revisará la documentación original del soporte de la obra ejecutada.

- Se seleccionarán las hojas generadoras de acuerdo a las etapas consecutivas del avance de obra que se ejecutó, aclarando o sugiriendo su modificación, en cada uno de las etapas finiquitadas.
- Revisión de los volúmenes y montos más relevantes (Se revisarán los conceptos que debidos a su monto causen el 80% del total del presupuesto.) que por su importancia se auditarán al 100%
- Proceder a una revisión final con acumulativos de cada concepto, para obtener la cuantificación de Obra real
- Considerar en el finiquito el costo de los trabajos no ejecutados por la contratista y que forma parte integrante de su contrato y que fueron ejecutados con recursos del contratante (en su caso).
- Recuperar por liquidación de finiquito, aquellos pagos de materiales, suministros a proveedores y subcontratistas que fueron pagados u no suministrados.
- Verificación física de volúmenes de Obra estimados y cobrados por medio de pruebas selectivas.
- Evaluación de la calidad de la Obra, esta siempre estará apegada a las especificaciones de concurso, autorizaciones por medio de Notas de bitácora, Ordenes de trabajo o croquis relacionados en bitácora.

Se hará un concentrado de lo siguiente:

- Concentrado de estimaciones.
- Números generadores.
- Programa financiera y físico.
- Revisión de solicitudes y autorización de Ordenes de trabajo y Notas o croquis de Bitácora.
- Estimaciones de Obra.
- Revisión de Bitácora y detalles de construcción generados y autorizados.
- Recopilación de los reportes de la supervisión.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán,  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta: Ing. Arq. María de la Luz Brizgas Escobar.  
Edo. de México, México*

Se verificará lo siguiente:

- o La concordancia de la Obra con la Bitácora.
- o Revisar cada una de las observaciones especiales e instrucciones giradas y autorizadas por el Director Responsable de Obra O Corresponsales

**Integración de guías mecánicas.**

A continuación mencionamos algunos de los posibles equipo que deben llevar su guía mecánica.

- Equipo del cuarto de máquinas de los elevadores.
- Subestación eléctrica.
- Equipo del cuarto de calderas.
- Equipos del Tanque de Tormentas
- Aire acondicionado o calefacción
- Plantas de emergencia.
- Sistemas de detección de incendios.
- Sistema de circuito cerrado de televisión.
- Sistema de voz y datos
- Otros.

**Entrega física de los trabajos:**

Esta función la realizará la supervisión contratada, y la supervisión interna, e indicarán aquellos trabajos que no proceden debido a su mala calidad, aquellos que no estén debidamente concluidos, o defectuosos, dando conocimiento a la Contraloría Interna para su deducción.

Se deberán cerrar las bitácoras de Obra el día de la entrega, Constatar la terminación de los trabajos objeto del contrato y su ampliación (en su caso), elaborar el Acta entrega Recepción del Finiquito de Obra.

A continuación se elabora un cuadro comparativo para la realización de un finiquito.





*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinças Escobar.  
Edo. de México, México*

Bibliografía.

- ✚ Título: Tesis de Planeación y Control de Obras.  
Escuela: Instituto Tecnológico de la Construcción.  
Autor: Ing. Rafael Muñoz Meza.  
Clave: 658.159 69
- ✚ Tesis: para Obtener el título de Ingeniero Constructor.  
Título: Instructivo de operación para suprintendencia en edificación.  
Escuela: Instituto Tecnológico de la Construcción.  
Autor: Ing. Jesús Antonio González Mendoza.  
México, D.F.  
Julio DE 1990.
- ✚ Título: Manual del encargado de obra.  
1ª. Edición.  
Editado por la confederación nacional de la Construcción.  
Año 1981.
- ✚ Título: Costo y tiempo en edificación.  
Autor: Suárez Salazar.  
Tercera Edición  
Editorial: Limusa.
- ✚ Título: Manual de costos y precios en la construcción.  
Autor: Carlos Suárez Salazar.  
Editorial: Limusa Noriega Editores.  
Año: 1992.
- ✚ Título: Estimación de los costos en la construcción.  
Autor: Robert L. Peurifoy. Y Garold D. Oberlender.  
Editorial: Diana.  
Cuarta Edición.  
Año: 1992.
- ✚ Título: Costos de edificación.  
Autor: Bimsa (Construction Market Data Group.)  
Año: 1999  
Mes: Agosto.
- ✚ Título: Normas y costos de Construcción.  
Autor: Alfredo Plazola Cisneros y Alfredo Plazola Anguiano.  
Editorial: Limusa Noriega Editores.  
Tercera edición: corregida y aumentada.  
Volumen: 1,II.  
Año: 1999.
- ✚ Título: Nueva Ley del Seguro Social y sus reglamentos.  
Autor: IMSS.  
Editorial: CEID. (Compañía Editorial impresora y distribuidora, s.a.)  
México. D.F.  
Año: 1999.
- ✚ Título: Ley General de Sociedades Mercantiles  
Colección Mercantil.  
Editorial: Ediciones Delma.  
Décimo segunda edición.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Bríngas Escobar.  
Edo. de México, México*

México. Edo. de México.

Año: 1999.

- ✚ Título: Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y reglamentos.  
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal  
Editorial: Ediciones Luciana.  
Segunda Edición: Agosto DE 1999.
- ✚ Título: Ley Federal del Trabajo. Actualizada.  
Editorial: Ediciones Delma.  
Séptima Edición.  
México. Edo. de México.
- ✚ Título Apuntes de la especialización en costos de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Autor: varios.  
Año: 1999 - 2000.

*Escuela Nacional de Estudios Profesionales Acatlán.  
Metodología para la planeación, programación y control de obras.  
Tesis para obtener el título de especialización en costos  
Presenta : Ing. Arq. María de la Luz Brinzas Escobar.  
Edo. de México, México*

Direcciones de Internet:

- ⊕ [http://www.bimsa.com.mx.](http://www.bimsa.com.mx)
- ⊕ [http://www.cimbramex.com.mx.](http://www.cimbramex.com.mx)
- ⊕ [http://www.panelw.com.mx.](http://www.panelw.com.mx)
- ⊕ [http://www.hickson.com.mx.](http://www.hickson.com.mx)
- ⊕ [http://www.italiana.com.mx.](http://www.italiana.com.mx)
- ⊕ [http://www.forte.com.mx.](http://www.forte.com.mx)
- ⊕ [http://www.besco.com.mx.](http://www.besco.com.mx)
- ⊕ [http://www.niasa.com.mx.](http://www.niasa.com.mx)
- ⊕ [http://www.recubre.com.mx.](http://www.recubre.com.mx)
- ⊕ [http://www.karleton.com.mx.](http://www.karleton.com.mx)
- ⊕ [http://www.riho.com.mx.](http://www.riho.com.mx)
- ⊕ [http://www.cyca.com.mx.](http://www.cyca.com.mx)
- ⊕ [http://www.camy.com.mx.](http://www.camy.com.mx)
- ⊕ [http://www.formacryl.com.mx.](http://www.formacryl.com.mx)
- ⊕ [http://www.construlita.com.mx.](http://www.construlita.com.mx)
- ⊕ [http://www.magg.com.mx.](http://www.magg.com.mx)
- ⊕ [http://www.americanlouver.com.mx.](http://www.americanlouver.com.mx)
- ⊕ [http://www.casainteligente.com.mx.](http://www.casainteligente.com.mx)
- ⊕ [http://www.artencantera.com.mx.](http://www.artencantera.com.mx)
- ⊕ [http://www.formica.com.mx.](http://www.formica.com.mx)
- ⊕ [http://www.neodata.com.mx.](http://www.neodata.com.mx)