

147

28/4



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

METODOLOGIA PARA ANALISIS DE PRECIOS  
UNITARIOS PARA CONCURSO DE OBRA

# Tesis Profesional

Que para obtener el Título de  
INGENIERO CIVIL

presenta

**JAVIER PEREZ MARTINEZ**



MEXICO, D. F.

1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## I N D I C E

	<u>PAGINAS</u>
I. INTRODUCCION	1
I.1 Objetivo de la metodología	1
I.2 Definición de precio unitario	1
I.3 Elementos que intervienen en el análisis de precio unitario.	1
II. PROPOSICION DE LA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE UN CONCURSO DE OBRA.	22
II.1 Definición de la metodología	22
II.2 Descripción de los elementos que intervienen en la metodología.	23
III. APLICACION DE LA METODOLOGIA A CASOS PRACTICOS.	69
III.1 Casos en el que se aplica	89
IV. CONCLUSIONES.	157

## CAPITULO I

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

#### 1.1 Objetivo de la Metodología.

La finalidad de este trabajo, es presentar un procedimiento de análisis de precios básicos de conceptos que integran la construcción de cualquier tipo de obra.

Las dependencias gubernamentales continuamente hacen concursos de obras a base de precios unitarios tales como: Unidades habitacionales, Hospitales, Escuelas, Puentes, Caminos, Obras Hidráulicas, Presas, ect., en las cuales pueden concursar personas físicas o Compañías Constructoras, por lo que este trabajo formula un procedimiento a seguir para analizar precios unitarios por un concurso de obra.

#### 1.2. Definición de Precio Unitario.

La integración de los precios unitarios que forman parte de un contrato para la ejecución de obras públicas, deberá sujetarse a los criterios fijados en las bases y lineamientos generales señalados en la Ley de obras públicas y su reglamento.

Precio Unitario: Es el importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que se realice.

Los importes de los precios unitarios deberán expresarse siempre en moneda nacional y la unidad de medida de los conceptos de trabajo deberán corresponder al sistema métrico decimal.

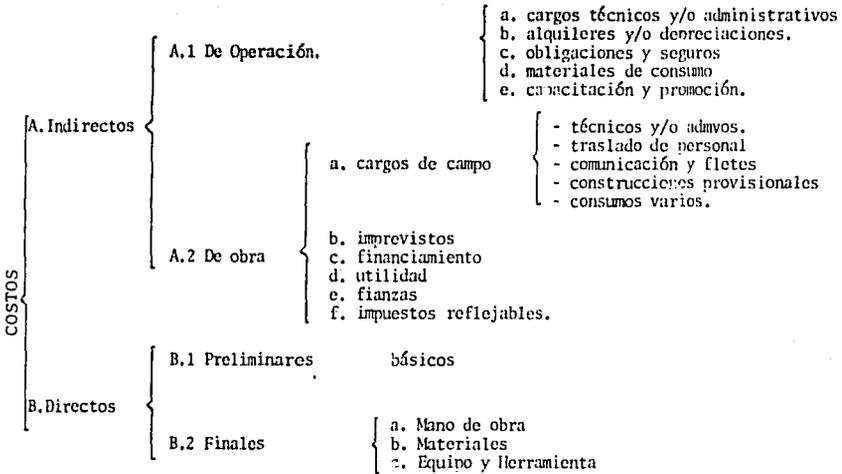
#### 1.3 Elementos que Intervienen en el Análisis de Precio Unitario.

El precio unitario se integra sumando todos los cargos directos e indirectos correspondientes al concepto de trabajo, el cargo por utilidad del contratista y aquellos cargos adicionales estipulados contractualmente por las dependencias.

Costo Directo: Aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado. Es la suma de material, mano de obra y equipo necesario para la realización de un proceso productivo.

Costo Indirecto: Aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado. Es la suma de gastos de operación y de obra que, por su naturaleza intrínseca, son de aplicación a todos los productos ejecutados en un tiempo determinado.

## INTEGRACION DEL COSTO DE CONSTRUCCION



### A.1. Costo Indirecto de Operación.

Para obtener el costo de la organización central para un período de tiempo y para éste mismo período, estimemos el probable volumen de venta a costo directo que en forma realista puede contratar la empresa para que con éstos argumentos determinemos de cada peso contratado a costo directo, cuanto debe incrementarse para cubrir los gastos de la oficina central en forma porcentual.

El costo de la oficina central se puede agrupar en cinco rubros principales y pueden ser:

#### a) Gastos técnicos y/o administrativos.

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica y administrativa de una empresa, tales como:

Honorarios o sueldos de ejecutivos, consultores, auditores, contadores, técnicos, secretarías, recepcionistas, jefes de compras, almacenistas

choferes, mecánicos, veladores, dibujantes, ayudantes, etc.

b) Alquileres y/o Depreciaciones.

Son aquellos gastos que por concepto de bienes inmuebles, muebles y - servicios necesarios para el buen desempeño de las funciones ejecutivas, técnicas y administrativas, tales como:

Rentas de oficinas y almacenes, servicios de teléfono, luz eléctrica, correos, telégrafos; gastos de mantenimiento del equipo de almacén, de oficina y de vehículos asignados a la oficina central, así como también, depreciaciones ( que deberán apartarse para la reposición oportuna de los equipos antes mencionados ).

c) Obligaciones y Seguros.

Son aquellos gastos obligatorios para la operación de la empresa y convenientes para la dilución de riesgos a través de seguros que impidan una súbita descapitalización por siniestros. Entre estos pueden ser:

- Inscripción a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.
- Registro ante la Secretaría de Programación y Presupuesto.
- Cuotas de Colegios y Asociaciones Profesionales.
- Seguros de vida, de accidentes, vehículos, de robo, de incendio, etc.
- Cuotas patronales del Seguro Social, Infonavit, Guarderías.

d) Materiales de Consumo.

Son aquellos gastos de artículos de consumo, tales como:

- Combustibles y lubricantes de automóviles y camionetas al servicio de la oficina central.
- Gastos de papelería impresa, artículos de oficina, copias heliográficas y xerográficas, artículos de limpieza, pasajes, azúcar, café, gastos de alimentos del personal técnico y/o administrativo que para trabajos urgentes sacrifican el tiempo de comida con su familia, gastos de representación, viáticos.

e) Capacitación y Promoción.

Entre los gastos podemos enlistar:

Cursos a obreros y empleados, cursos y gastos de congreso a funcionarios, gastos de actividades deportivas, de celebraciones de oficina, de honorarios extraordinarios con base a la productividad, regalos anuales a clientes y empleados, atenciones a clientes, gastos de concursos no obtenidos y - gastos de proyectos no realizados.

A.2. Costo Indirecto de Obra.

También al igual que el de oficina central, se puede agrupar en cinco rubros principales, que pueden ser:

- a) Cargos de Campo.
- Gastos Técnicos y/o Administrativos.

Son aquellos que representan la estructura ejecutiva, técnica, administrativa de una obra, tales como:

Honorarios, sueldos y viáticos ( en su caso ), de jefes de obra, residentes, ayudantes de residentes, topografos, cadeneros, estadaleros, laboratoristas y ayudantes, jefes administrativos, contadores, almacenistas, mecánicos, electricistas, veladores, personal de limpieza, secretarias, choferes, etc.

- Traslado de Personal.

En el caso de obras foráneas son los gastos por el concepto de traslado de personal técnico y/o administrativo de su lugar de residencia permanente a la obra o viceversa, pasajes de transportes aéreos, terrestres o marítimos, pago de mudanzas, peajes, gasolina, lubricantes, servicios, etc.

- Comunicaciones y Fletes.

Son aquellos gastos que tienen por objeto establecer un vínculo constante entre la oficina central y la obra, así como también el abasto del - - equipo idóneo de la bodega central a la obra y viceversa, incluyendo mantenimiento y depreciaciones de uso exclusivo de la obra.

Entre estos gastos se pueden mencionar:

Gastos de teléfono local, larga distancia, radio, telex, correos, - - telégrafos, giros, situaciones bancarias, express, transporte de equipo mayor, de equipo menor, mantenimiento, combustibles, lubricantes, depreciaciones de automóviles, camionetas y camiones, etc.

- Construcciones Provisionales.

Para proteger los intereses del cliente y de la empresa constructora, así como también para mejorar la productividad de la obra, se hacen necesarios gastos de instalaciones provisionales, tales como:

Cerca perimetral y puerta, caseta de veladores, oficinas, bodegas-cubiertas y descubiertas, dormitorios, sanitarios, comedores, cocinas, -- instalaciones hidráulico-sanitarias, eléctricas, caminos de acceso, etc.

- Consumo y Varios.

En la etapa constructiva, se requiere en mayor o menor escala energéticos, equipos especiales y requerimientos locales que en forma indispensables necesita una obra, tales como:

Consumo eléctricos, de agua, de fotografía, de papelería, de copias, etc., alquileres o depreciaciones de transformadores provisionales, equipo de laboratorio, de oficina, de campamento, cuotas sindicales, señalizaciones, letreros, etc.

b) Imprevistos de Construcción.

Consideramos indispensable precisar, que a cada nivel o etapa de un planteamiento económico, corresponde a un imprevisto, cuando desafortunadamente se contrata a un precio alzado sobre un "anteproyecto", se confunde la "indeterminación" con los "imprevistos de construcción".

Los imprevistos de construcción deben confinarse a aquellas acciones - que quedan bajo el control y responsabilidad del constructor y que la "provisión por indeterminaciones" de considerarse contingente previsible y manejarse fuera del imprevisto y de la suma alzado.

Contingencias imprevistas de fuerza mayor. Pueden no ser incluidos -- como imprevistos y detallarlos en todo tipo de contrato.

Naturales: Terremotos, maremotos, inundaciones, rayos y sus consecuencias.

Económicos: Salarios oficiales de emergencia, cambios de jornadas, oficiales de trabajo, cambio o implantación de nuevas prestaciones laborales, -- cargos impositivos y devaluaciones.

Humanos: Guerra, revoluciones, motines, golpes de estado, colisiones, incendio, explosión, huelgas a fabricantes y proveedores de artículos únicos.

Contingencias previsibles. Los cuales pueden no ser incluidos en imprevistos y considerarlos en el costo respectivo y/o limitar responsabilidades en el contrato a acordar.

Naturales: Avenidas pluviales cíclicas, períodos de lluvia.

Económicas: Continuación de inflación y recesión, atraso en pagos al contratista.

Humanos: Faltantes al proyecto, cambios al proyecto, adiciones al proyecto, mutilaciones al proyecto, omisiones en el proyecto, errores en las especificaciones, omisiones en las especificaciones, estudios de mecánica de suelos inexactos.

Contingencias imprevistas.

Naturales: Prolongación de época de lluvia.

Económicas: Variaciones menores al 5% en precios de adquisición de:

materiales.  
mano de obra  
equipos  
subcontratos

Humanos: Por parte del personal de la empresa y subcontratos en relación a:

Errores en la investigación de costos de materiales  
Errores en la investigación de costos de mano de obra  
Errores en la investigación de costo de equipo  
Errores en la investigación de costo de subcontratos  
Errores de integración de análisis de costos  
Errores de estimación de tiempo de construcción  
Ineficiencia en obra  
Ineficiencia de oficina central  
Renuncias de personal  
Enfermedades del personal  
Incomprensión de especificaciones  
Errores de estimación de rendimientos  
Errores de mecanografía de presupuesto

### c) Financiamiento

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se hacen fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico se ha hecho ya, una erogación considerable. La estricta vigilancia y supervisión de las inversiones en las obras, es, también requerimiento indispensable que obliga a esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en un financiamiento a corto plazo que forzosamente devenga intereses.

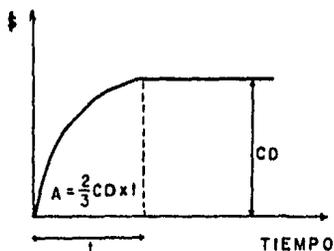
Al ser el financiamiento un gasto originado por un programa de obra y pagos fijados al contratista se debe analizar los egresos e ingresos de una empresa constructora.

### REPRESENTACION GRAFICA DE EGRESOS.

Podemos distinguir dos tipos fundamentalmente:

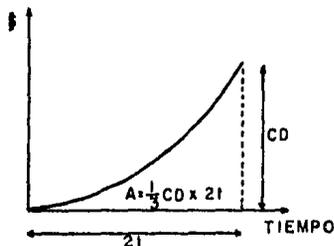
TIPO 1 :

Representará los egresos acumulados de una obra, con un corto tiempo de construcción, con un moderado crédito comercial y con una política de pagos a base de anticipos y de erogaciones inmediatas en efectivo.



TIPO 2 :

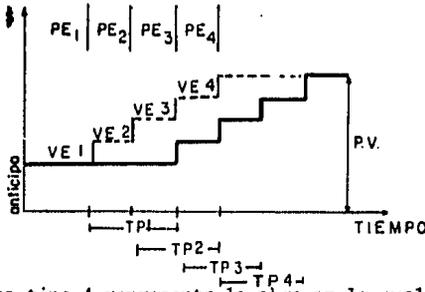
Egresos acumulados de una obra, con un amplio tiempo de construcción, con buen crédito comercial y con una política de pago diferidos.



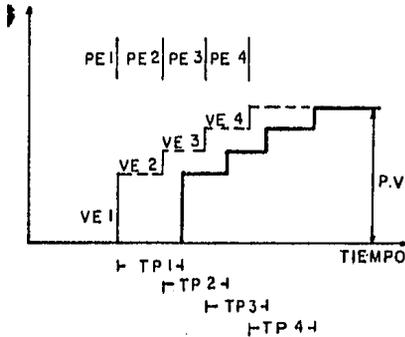
### REPRESENTACION GRAFICA DE INGRESOS.

En la gráfica denominada tipo 3 representará los ingresos acumulados de una obra con anticipo: donde:

- Ven : Representa el valor de cada estimación
- Pen : La periodicidad de formulación de estimaciones.
- Tpn : El tiempo de pago de las mismas.
- Pv : Precio de venta.

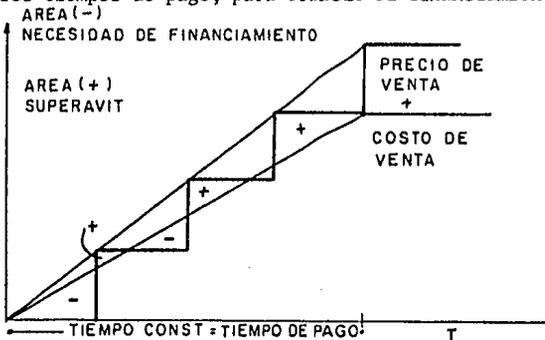


En la gráfica tipo 4 representa la obra en la cual no exista anticipo



INTEGRACION DE INGRESOS-EGRESOS.

De la habilidad de los directivos de cada empresa, dependerá proponer al cliente el calendario de pagos ideal para el tipo y tiempo de la obra en cuestión, y a través de la experiencia se obtendrá la forma de ajustar en lo posible sus pagos a la forma de sus ingresos, tratando además de reducir, los períodos de estimación y los tiempos de pago, para reducir el financiamiento de cada obra específica.



Simplificando esta exposición, supondremos una variación lineal de egresos, como un promedio aproximado de las curvas tipo 1 y 2 señaladas anteriormente, tomando en cuenta que, para el caso de la curva tipo 1, las estimaciones serían decrecientes y en el caso de la de tipo 2 serían crecientes, para período de estimación constantes.

Más en el caso de existir un período considerable de tiempo, entre la estimación y su cobro, el problema de necesidad de financiamiento se agudiza en forma tal, que el costo del mismo alcanza valores que en algunos casos anulan la utilidad, (cuando este efecto no es previsto anticipadamente).

Egresos: Analizando uno de estos casos, la representación gráfica de Ingresos-

#### COSTO TIEMPO EN EDIFICACION.

Pv: Precio de venta.  
 U : Utilidad  
 Cv: Costo de Venta.  
 Tc: Tiempo de Construcción  
 Pe: Período de Estimación  
 Tp: Tiempo de Pago de Estimaciones  
 Nf: Tiempo de Financiamiento

Por lo tanto podemos concluir:

$$Ve_1 = Ve_2 = Ve_n = \frac{Pv}{Tc} = Pe$$

La necesidad de financiamiento, sera la resta del costo de ventas menos el área de recuperaciones. Por tanto:

$$Nf = \frac{Tc \times Cv}{2} + Cv (Tp + Pe) - [(Ve_1 \times Pe_2) + 2 Ve_2 \times Pe_3 + \dots + n (Ve_n \times Pe_n)]$$

Si  $Ve_1 = Ve_2 = Ve_n$  y

$$Pe_1 = Pe_2 = Pe_n$$

$$Nf = \frac{Tc \times Cv}{2} + Cv (Tp + Pe) - [Ve \times Pe (1+2+3+ \dots + n)]$$

Simplificando:

$$Nf + Cv \left( \frac{Tc}{2} + Tp + Pe \right) - [Ve \times Pe (n) \left( \frac{N+1}{2} \right)]$$

Donde:  $N = \frac{Pv}{Ve}$  = Número de estimaciones.

Sustituyendo  $Ve = \frac{Pv}{Tc} \times Pe$

Y para el caso que tenga anticipo:

$$NF = Cv \frac{(Tc + Tp + Pe)}{2} - \frac{Pv}{Tc} \times Pe^2 \frac{(n)}{2} - (VA \times TA)$$

Y en forma general cuando exista retenido y éste a su vez devengue - intereses:

$$NF = Cv \frac{(Tc + Tp + Pe)}{2} - \frac{Pv}{Tc} \times Pe^2 \times n \frac{(n+1)}{2} - \frac{Va^2}{Ve} + Vr \frac{(TC + TR)}{2}$$

Donde:

$$Ve = \frac{Pv}{n}$$

Siendo también:

$$N = \frac{Tc}{Pe}$$

Y posteriormente:

$$F = \frac{(NF \times i) - (Vr \times Tr \times Ir)}{Cv}$$

$$Va = \sqrt{Ve \times NF} \quad Va: \text{Valor de anticipo}$$

d. Utilidad.

La utilidad en su concepción más general; el objeto y la razón de toda obra ejecutada por el hombre en el ámbito de una economía mixta, la supervivencia de una empresa privada, está ligada íntimamente a su productividad, dada esta forma de utilidad monetaria dentro de parámetros aceptados. Es la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución del concepto de trabajo.

e. Fianzas.

" El contratista ", a fin de garantizar el cumplimiento de sus obligaciones derivadas del contrato, deberá presentar ante "La dependencia" o " Entidad ", una póliza de fianza, siendo éstas una erogación para la parte contratista; debe ser elemento del costo.

La valuación de este cargo dependerá de las condiciones específicas y los requerimientos de la parte contratante.

En la República Mexicana existen 7 tipos de fianzas.

Fianza de Anticipo.

Esta fianza garantiza el buen uso del dinero recibido y su debida aplicación en la obra contratada.

Fianza de Cumplimiento.

Esta fianza garantiza la entrega de la obra y su correcta ejecución en el tiempo estipulado en el contrato, si la obra es ante algunas dependencias gubernamentales y conforme al modelo de contrato de obra pública a base de precios unitarios vigente a partir del 1° de enero de 1982 en el que la fianza deberá garantizar al 10% (diez por ciento) del monto autorizado para el propio ejercicio, y en los ejercicios subsecuentes, la fianza deberá ajustarse en relación al monto realmente ejercido, e incrementarse con el 10% (diez por ciento) del monto de la inversión autorizada para los trabajos en el ejercicio de que se trate.

Fianza para retirar el Fondo de Retención.

Esta fianza sustituye la responsabilidad del contratista al recibir el fondo de retención, antes del tiempo estipulado en el contrato.

Fianza de Garantía de Conservación.

Esta fianza garantiza únicamente los vicios ocultos imputables al contratista que pueden aparecer en la obra ya ejecutada y recibida, durante el tiempo pactado en el contrato, la fianza se expedirá mediante el acto de entrega de la obra.

Fianza de Pena Convencional.

Esta fianza garantiza el pago de penalidades pactadas en el contrato, generalmente por el atraso en la entrega de la obra.

Fianza de Licitación.

Esta fianza hace las veces del cheque certificado para garantizar la seriedad de una proposición ante un concurso.

### Fianza de Anticipo ante el Banco de Obras.

Por lo regular las dependencias oficiales no conceden anticipos en sus contratos, pero permite que el Banco de Obras y Servicios Públicos, conceda un crédito que fluctúa del 15 al 25% de la obra contratada mediante una fianza por el valor total de dicho crédito-anticipo. Esta fianza deberá gestionarse antes de recibir el pago de la lo. estimación de la obra contratada.

### f. Impuestos y Derechos Reflejables.

Federales:

#### Impuesto al Valor Agregado:

Este impuesto se considera como un porcentaje del (15%) que afecta el importe de cada una de las estimaciones de obra, que el Contratista lo cobra al presentar su factura ó recibo y a su vez el Contratista lo refleja en el momento de presentar su Declaración del I.V.A.

### PRESTACIONES, DERECHOS E IMPUESTOS SOBRE LA MANO DE OBRA.

Prestaciones y derechos que deben de adicionarse al costo de la mano de obra:

- Prima Vacacional (25% de sobresueldo sobre salario base).
- Aguinaldo (15 días mínimo de salario base por año).
- Instituto Mexicano del Seguro Social (15.9375 % y 19.6875% sobre salario base más prestaciones).
- Impuesto sobre remuneraciones pagadas (1% sobre salario base más prestaciones).
- Fondo de Guarderías (1% sobre salario base).
- Prima Dominical (sólo para trabajos en día domingo) (25% de sobresueldos sobre salarios base).
- Prima por Antigüedad (12 días de salario base por año de servicio para trabajadores de planta)

### Impuestos Especiales.

- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.- Los Contratistas con quienes se celebran contratos de obra pública y de servicios relacionados con la misma, cubrirán el cinco al millar sobre el importe de cada una de las estimaciones de tra

bajo, como derechos por el servicio de vigilancia, inspección y control que ésta Ley encomienda a la Secretaría y a las dependencias coordinadoras de sector.

Obras y Servicios de Beneficio Regional. En las obras que concursa S.C.T., se puede incluir en el factor de sobre costo un 1% para obras y servicios de beneficio regional.

Impuesto y Derechos no Reflejables.

Impuesto que la Ley no permite incluir en el costo y por lo tanto afectarán (reduciendo) a la utilidad.

Federales:

Impuesto sobre la renta. Para el caso específico de la industria de la construcción, existen 2 opciones de pago. El régimen especial de tributación del 3% del ingreso global, siempre y cuando, el 80% de las obras se realicen a precio alzado o a precios unitarios y el régimen general de la Ley tentativo de cada empresa, pagando igualmente el 5%, pero obteniendo al final del ejercicio las diferencias a cargo o a favor, obtenidas mediante la aplicación del artículo 34 de la Ley.

Debido a la aplicación de una tasa fija de éste impuesto sobre la utilidad, se ha prestado a incluirla en el análisis del costo respectivo, siendo en éste caso considerado por la Ley como no deducible, para la determinación de la utilidad fiscal.

Aportaciones al Fondo Nacional de la Vivienda.

A la fecha la Secretaría del Patrimonio Nacional, en el Diario Oficial del 26 de octubre de 1972, considera como no reflejable, para determinación del costo de obras públicas, la aportación al Fondo Nacional de la Vivienda del 5% sobre sueldos y salarios ordinarios sin considerar prestaciones.

Para el caso de Obras Privadas, la Ley permite que éste derecho sea reflejable.

Participación de Utilidades a los Trabajadores.

Este derecho o compensación igual que la cuota al INFO-NAVIT, no es un impuesto, empero su importe deberá tomarse en cuenta para obtener la utilidad real de la empresa.

Esta deducción se determinará, para la Industria de la Construcción en un 8% de la utilidad que corresponde al impuesto pagado, en caso de que ésta se esté sujeta al régimen especial de tributación e independientemente de su utilidad real,

Pago sobre dividendos.

Dado que es de la persona física que recibe el dividendo, pero al ser la empresa retenedora y para averiguar la utilidad real cada accionista, se deberá deducir un 15 o un 21% dependiendo de su condición de acción nominal o al portador respectivamente.

Impuesto Especiales.

Fomento para campos deportivos ejidales o proposición de los contratistas de S.A.H.O.P., se deduce a cada estimación el 0.20% para la construcción de campos deportivos ejidales, importe que afecta la utilidad.

Integración del Factor de Sobrecosto.

Rango de variación usuales:

	<u>Mínimo</u>	<u>Máximo</u>	<u>Optimo</u>
Costo indirecto de operación	4%	9%	5%
Costo indirecto de Obra local.	4%	8%	5%
Costo indirecto de obras foránéas	5%	12%	6%
Imprevistos	1%	3%	1%
Financiamiento	0%	5%	1%
Utilidad	7%	15%	10%
Fianzas	0%	1%	0.5%
Impuestos reflejables	0%	5%	Varía

## B.2 Costo Directos Finales.

a. Cargo directo por mano de obra. El cargo de este concepto de las erogaciones que hace el contratista por el pago de salarios al personal que interviene exclusiva y directamente en la ejecución del concepto de trabajo de que se trate; no se considerarán dentro de este cargo las percepciones del personal técnico, administrativo, de control, supervisión y vigilancia que corresponde a los cargos indirectos.

El cargo por mano de obra se obtendrá de la siguiente manera:

$$Mo = \frac{S}{R}$$

en la cual

- S: representa el salario del personal considerando en forma individual o cuadrilla, por unidad de tiempo. Los salarios deberán comprender: salario base, cuota patronal por Seguro Social, impuesto sobre remuneraciones pagadas, séptimo día, vacaciones y días festivos. Los salarios base serán los señalados en el tabulador de los -- contratos de trabajo en vigor.
- R: representa el rendimiento, es decir, el trabajo que desarrolla el personal por unidad de tiempo de acuerdo con lo considerado al valuar S. Este rendimiento está determinado por la experiencia y varía no solamente con el tipo de trabajo, sino también con la zona en que éste se desarrolle.

b. Cargo Directo por Materiales.

Es la correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir todos los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria. Los materiales que se usan podrán ser permanentes y/o temporales.

Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras y se consuman en uno o varios usos.

Los materiales pueden dividirse además en adquiridos y producidos, según que se obtengan en el mercado o que se produzcan en la misma obra.

El cargo unitario por concepto de materiales se obtendrá de la siguiente ecuación:

$$M = VaC$$

En donde:

Va: representa el precio por unidad más económico del material de que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El precio unitario del material se integrará sumando a los costos de adquisición en el mercado, los acarrees, maniobras y mermas aceptables durante su manejo. Cuando se usen materiales producidos en la obra, la determinación del cargo unitario será motivo del análisis respectivo llamándose a éstos, costos básicos de obra.

C: representa el consumo de material por unidad de obra.

Cuando se trate de materiales permanentes, C se determinará de acuerdo con las cantidades que deben de utilizarse según el proyecto y las especificaciones, considerando adicionalmente las mermas que la experiencia determine. Cuando se trate de materiales temporales, C se -- determinará de acuerdo con las cantidades que deben de utilizarse según el proceso de construcción y/o el tipo de la obra, considerando - las mermas y el número de usos con base en la experiencia.

c. Cargo Directo por Maquinaria.

Es el que se deriva del uso correcto de las máquinas adecuadas y necesarias para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado -- en las especificaciones y en el contrato.

Se integra con cargos fijos, de consumo y de operación, calculados por-- hora efectiva de trabajo, y en su caso, con el cargo de transporte. Se expresa como el cociente del costo directo por hora máquina entre el rendimiento horario de dicha máquina.

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

CM: representa el cargo unitario por maquinaria.

HMD: representa el costo directo de la hora máquina.

RM: representa el rendimiento horario expresado en la unidad de que se trate.

El costo directo de la hora máquina se compone de:

c.1 Cargos fijos.

c.2 Cargos por consumos.

c.3 Cargos por operación

c.1 Cargos Fijos.

Son los correspondientes a depreciación; inversión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor.

c.1.1. Cargos por Depreciación.

Es el que resulta por la disminución del valor original de la maquinaria, como consecuencia de su uso, durante el tiempo de su vida económica. Se considerará una depreciación lineal, es decir, que la maquinaria se de-- precia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$$

Donde:

Va: representa el valor inicial de la máquina considerándolo como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el -- mercado nacional, descontándose el valor de las llantas, en su caso.

Vr: representa el valor de rescate de la máquina, es decir, el valor comercial que tiene la misma al final de su vida económica.

Ve: representa la vida económica de la máquina, expresada en horas - de trabajo, o sea el tiempo que puede mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica, siempre y cuando se proporcione el mantenimiento adecuado.

c.1.2. Cargo por Inversión. Es el cargo equivalente a los intereses del ca pital invertido en maquinaria. Está dado por:

$$I = \frac{(Va + Vr)}{2 Ha} i$$

Va y Vr: representa los mismos valores enunciados anteriormente.

Ha : representa el número de horas efectivas que el equipo tra baja durante el año.

i : representa la tasa de interés anual en vigor, expresada - como fracción.

c.1.3. Cargo por Seguros.- Es el necesario para cubrir los riesgos a que -- está sujeta la maquinaria de construcción durante su vida económica, por accidentes que sufra. Este cargo existe tanto en el caso de -- que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros, como en el caso de que la empresa constructora decida hacer frente, con sus pro pios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (autosegura- miento) y está dado por:

$$S = \frac{(Va + Vr)}{2 Ha} S$$

Va, Vr y Ha. Valores enunciados anteriormente.

S: representa la prima anual promedio, valuado como por ciento del- valor de la máquina y expresada como fracción.

- c.1.4. Cargo por almacenaje.- Es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad, dentro de su vida económica. Incluye todos los gastos que se realizan por este motivo como son: La renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesarias para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = Ka. D.$$

Donde:

Ka: es un coeficiente que será función de los costos de los locales necesarios para guardar la maquinaria de los salarios de personal de vigilancia y del tiempo de guarda considerado.

D : representa la depreciación de la máquina.

- c.1.5. Cargo por mantenimiento mayor y menor.- Es originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabajen con rendimiento normal durante su vida económica. Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados, o aquellos que puedan realizarse en el campo, empleando el personal especialista y que requieran retirar las maquinarias de los frentes de trabajo por un tiempo considerado. Incluye: La mano de obra, repuestos, y renovaciones de parte de la maquinaria, así como otros materiales necesarios.

Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinaria, reparaciones y cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así como -- los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión, filtros, grasas, estopas. Incluye: el personal y equipo auxiliar que realizan estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

$$T = Q D$$

Q : es un coeficiente que incluye tanto en mantenimiento mayor como menor. Se calculará con base a experiencia estadística; varía según el tipo de máquina y las características de trabajo.

D : representa la depreciación de la máquina.

c.2. Cargos por consumo:- Son los que se derivan de las erogaciones - que resulten por el uso de combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

c.2.1. Cargo por combustible:- Es el derivado de todas las erogaciones -- originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar trabajo.

Este cargo está representado por:

$$E = cPc$$

c : representa la cantidad de combustible necesario, por hora efectiva de trabajo. Para alimentar los motores de las máquinas a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas.

Se determinan en función de la potencia del motor, del factor de operación de la máquina y de un coeficiente determinado por la experiencia, que variará de acuerdo con el combustible que se utilice.

Pc : representa el precio del combustible puesto en la máquina.

c.2.2. Cargo por otras fuentes de energía.- Cuando se utilicen otras - fuentes de energía diferentes que los combustibles señalados en el punto anterior, la determinación del cargo por la energía que se consuma, requerirá un estudio especial en cada caso.

c.2.3. Cargo por lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye: las erogaciones necesarias para suministrarlas puestas en la máquina.

Este cargo está representado por:

$$L = a.P1$$

a : representa la cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad de los recipientes, los tiempos entre cambios sucesivos de aceites, la potencia del motor, el factor de operación de la máquina y un coeficiente determinado por la experiencia.

P1 : representa el precio de los aceites puestos en las máquinas.

c.2.4. Cargo por llantas.- Se considera este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está representado por:

$$L1 = \frac{VLL}{Hv.}$$

VLL : representa el valor de adquisición de llantas, considerando - el precio promedio en el mercado nacional para llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

Hv : representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes: velocidad máxima de trabajo, condiciones relativas al camino en que transiten, tales como: pendientes, curvaturas, superficies de rodamiento, posición en la máquina, cargas que soporten y climas en que se operen.

c.3. Cargo por operación:- Es el que se deriva de las erogaciones que -- hace el contratista por concepto de pago de los salarios del personal encargado de la operación de máquina, por hora efectiva de la -- misma.

Este cargo estará representado por:

$$O = \frac{So}{H.}$$

So : representa los salarios por turno de personal, necesario para operar la máquina. Los salarios deberán comprender: Salario base, cuotas patronales por seguro social, impuestos -- sobre remuneraciones pagadas, días festivos y vacaciones. Los salarios bases serán los señalados en el tabulador respectivo.

H : representa las horas efectivas de trabajo que se consideren para la máquina, dentro del turno.

c.3.1. Cargo por transporte:- En términos generales, el transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea con-

veniente a juicio de la dependencia, podrá tomarse en cuenta dentro de los cargos indirectos, o como un concepto de trabajo específico.

#### Resumen de Cargo por Maquinaria.

Se integra sumando los cargos fijos por: Depreciación, inversión, seguros, almacenaje, mantenimiento mayor y menor; más los cargos por consumos: combustibles u otras fuentes de energía, lubricantes, llantas en su caso; más el cargo por operación; más el cargo por transporte en su caso.

$$\text{HMD} = \text{D} + \text{I} + \text{S} + \text{A} + \text{T} + \text{E} + \text{L} + \text{L1} \quad (\text{en su caso}) + \text{O} + \text{Transportes} \quad (\text{en su caso})$$

HMD	:	Costo directo de la hora máquina
D	:	Depreciación
I	:	Inversión
S	:	Seguros.
A	:	Almacenaje
T	:	Mantenimiento mayor y menor
E	:	Combustibles
L	:	Lubricantes.
L1	:	Llantas
O	:	Operación

#### Cargo directo por herramienta:

Este cargo corresponde al consumo o desgaste de herramientas utilizadas en la ejecución de los conceptos de obra. Se consideran dos tipos de herramienta: Las de Mano y las especializadas.

$$\text{Hm} = \text{K} (\text{Mo})$$

- Mo : representa el cargo unitario por concepto de mano de obra.
- K : representa un coeficiente, cuyo valor se determinará en función del tipo de la obra de acuerdo con la experiencia.

#### Cargo por instalaciones:

Dichas instalaciones se dividen en dos grupos: Las generales y las específicas.

Las generales se considerarán como gastos indirectos.

Las específicas se considerarán al juicio del Contratante, ya sea como un concepto de trabajo específico, como un cargo directo dentro del concepto de trabajo del que forman parte.

## CAPITULO II

### PROPOSICION DE LA METODOLOGIA PARA EL ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE UN CONCURSO DE OBRA.-

#### II.1 Definición de la Metodología.

Hacer un buen presupuesto para la construcción de una obra se logra planificando la construcción de la obra y calculando el costo que implica esta construcción. Se presenta las descripciones del trabajo que se requiere para planificar y calcular el costo de la construcción de la obra.

Para seguir estas descripciones en forma adecuada, es un prerrequisito conocer la información del concepto completo del presupuesto para la construcción de una obra, los diversos métodos de desviación se dan descripciones del trabajo que se necesita para la construcción de la obra, los métodos y el equipo que se utilizan para ejecutar este trabajo, el rendimiento máximo de este equipo de construcción y la selección de sistemas de bajo costo para su construcción.

En el diagrama del circuito de producción se muestra el trabajo que implica la preparación de un presupuesto para la construcción de una obra. Este diagrama divide el trabajo en tareas de cálculo que agrupan a estas tareas en tres fases: Recolección de datos de cálculos necesarios, selección del sistema de construcción y calcular el presupuesto.

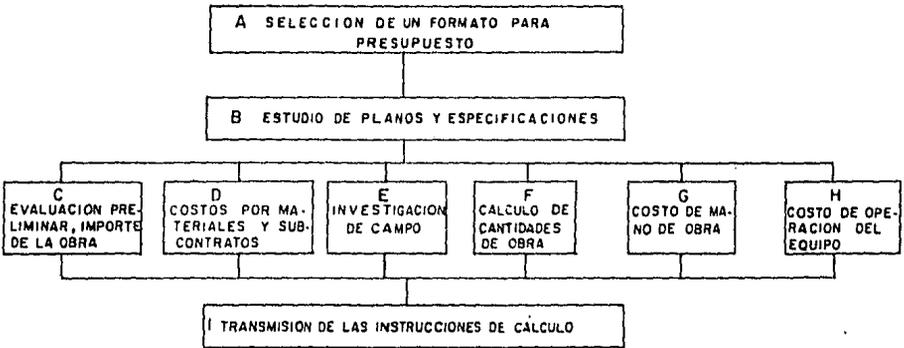
En el diagrama (Anexo No. 1) se muestra cada tarea programada, se le ha puesto un título se identifica con una letra mayúscula. Esto se hizo para facilitar la referencia a este diagrama en donde nos indica la secuencia de la ejecución del trabajo. Las descripciones de las tareas programadas se presentan en el resto de este trabajo y se identifican con los mismos títulos que poseen en el diagrama del circuito de producción.

El diagrama del circuito de producción, muestra que pueden llevarse a cabo simultáneamente muchas tareas de cálculo y que el trabajo hecho para una tarea de cálculo conduce hacia la siguiente tarea (Esto se trata en forma más detallada de las descripciones de las tareas de cálculo). Como pueden ejecutarse muchas tareas en forma simultánea puede utilizarse un equipo de cálculo para preparar un cálculo de presupuesto para la construcción de una obra. Esto es conveniente por la gran cantidad de trabajo que es necesario para prepararlo en forma adecuada y porque el tiempo que hay entre la notificación de la propuesta y la presentación de la oferta es muy limitado.

ANEXO N° 1

DIAGRAMA DE CIRCUITO DE PRODUCCION

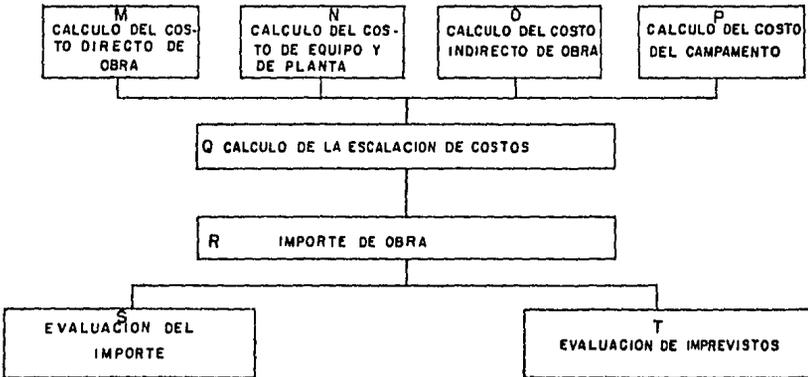
FASE I RECOLECCION DE LOS DATOS DE CALCULO NECESARIOS



FASE II SELECCION DEL SISTEMA DE CONSTRUCCION



FASE III CALCULO DEL PRESUPUESTO



Durante la preparación del presupuesto, mientras se completa cada tarea, aquellas tareas que se hayan terminado con anterioridad deben ser revisadas para determinar si deben cambiarse. Esto es necesario porque pueden surgir nuevos conceptos de cálculo. Por ejemplo, cuando se planea y se calcula el costo directo, el desarrollo de los detalles de la construcción pueden hacer necesario el cambio del programa o del equipo de construcción.

En ocasiones, después de que se ha terminado de elaborar un presupuesto, surgen sistemas de construcción más baratos, lo que hace necesario rehacer completamente el presupuesto.

## II.2 Descripción de los elementos que intervienen en la metodología.-

### A. SELECCION DE UN FORMATO PARA EL PRESUPUESTO

Antes de preparar un presupuesto debe seleccionarse un formato presupuestario apropiado. Algunos valuadores utilizan formas impresas para acelerar la preparación del cálculo y para evitar la omisión de algún detalle de costos.

Otros valuadores adoptan sus propias formas para que se ajusten a cada proyecto. La estandarización de formas se está haciendo cada vez más común porque esto agiliza las comparaciones de presupuesto en las juntas de empresa colectiva previas a la propuesta.

El formato adecuado para presupuestos da una gran ventaja para la preparación de un concurso de obra.

debe ser fácil de manejar , tener un mínimo de divisiones de costo, permitir que el presupuesto sea preparado con una secuencia lógica y proporcionar comprobaciones aritméticas de adiciones y ampliaciones. El prorrata del costo debe ser minimizada ya que entre más se prorratee el costo, menos exacto será el precio por unidad calculado. El formato debe presentar el costo de la mano de obra íntegro de cada artículo de la oferta, de manera que después de que se ha comenzado la construcción se puedan hacer comparaciones entre el costo de la mano de obra de todo el proyecto ya que es necesario para los cálculos de provisión para salarios gr duales y para determinar los aumentos de los precios y el margen de ganancia.

El formato debe tener: sistemas completos de contabilidad en la separación de costo directo, costo indirecto e inversión de capital. Debe estar acomodado de tal forma que los Ingenieros de Cos tos y los Contadores de Costos puedan usarlo como guía para establecer el informe del costo del proyecto, ya que, si ambos informes -- utilizan la misma forma, el costo calculado puede ser comparado rápidamente con el costo real, y el informe del costo puede proporcionar el precio por unidad en la forma exacta para futuros cálculos.

El formato debe tabular el costo en divisiones apropiadas que tengan una situación semejante a los excedentes de costo. Debe aco modar los detalles de costo de tal forma que estén disponibles para una rápida referencia en las juntas de la empresa colectiva previas al concurso.

Un formato para estimaciones que cumple con todos los requisitos anteriores se emplea en la preparación del ejemplo de presupuesto. Los artículos de los que se calcula el costo están separados -- en cinco divisiones y cada división forma una parte separada del -- presupuesto.

Cada división de costo está subdividida en los elementos del costo siendo el costo de la mano de obra un elemento común a cada división de costos. El costo de la mano de obra de todo el proyecto se obtiene sumando el elemento mano de obra de cada división de costos.

Las cinco divisiones de costo son:

1. EL COSTO DIRECTO.- Es el costo de la mano de obra y los suministros gastados para la ejecución de la obra del concurso, el costo de la compra de materiales y equipo permanentes que forman una parte de la obra terminada, y el costo de subcontratar cualquier porción de la obra de concurso. El costo directo de la mano de obra es el costo de toda mano de obra utilizada en el lugar de la obra, excepto la clasificada como mano de obra indirecta y el costo de la mano de obra que se requiere para la instalación del equipo de construcción, la construcción de la maquinaria de construcción y operación del campamento de construcción. El costo de abastecimiento es el costo de provisiones de trabajo que se consume, incluyendo el combustible, petróleo, pólvora, barrenas y otros tipos de materiales, etc.

2. COSTO DEL EQUIPO Y DE LA INSTALACION.- Es el costo que se carga al proyecto por el uso del equipo de construcción y los medios de instalación necesarios para la edificación del proyecto. Generalmente lo componen los costos de adquisición, instalación y construcción del equipo de trabajo y los medios de instalación menos el importe neto recuperable, o los ingresos recibidos por su venta al término del proyecto, más el costo del montaje de cualquier equipo de construcción que no haya funcionado y no se haya conservado. Si el equipo de construcción operado y mantenido es rentado, este constituye un subcontrato y el costo de alquiler debe ser asentado como un subcontrato bajo el costo directo.

Un método que se emplea en la Industria de la Construcción pesada para distinguir entre el costo del equipo y el costo de la instalación es clasificar como equipo a los recursos de construcción - que tengan un valor de venta al término del proyecto, por ejemplo, tractores, camiones de carga, trituradoras de piedra, hormigoneras, etc. Se llaman artículos de instalación a los recursos de construcción que no tienen valor de reventa al término del proyecto. El costo de instalación incluye también el costo del ensamble y la instalación del equipo. Los artículos de costo de instalación típicos son el ensamble y la instalación de equipo, la construcción de los cimientos y la estructura de la obra, la instalación de los edificios de la construcción, etc.

El importe neto reembolsable del equipo y la instalación es el ingreso recibido por la venta del equipo una vez que ya no se necesita en el proyecto, menos el costo de la desmantelación y la mudanza del equipo, el costo de limpieza del proyecto, el costo del almacenaje de equipo y cualquier gasto de venta. El costo por almacenamiento de equipo puede durar varios años después de la terminación del proyecto, ya que el equipo especializado de construcción solamente puede venderse cuando va a construirse un nuevo proyecto que requiera este tipo de equipo.

3. COSTO INDIRECTO.- Este es el costo de la supervisión y el control del proyecto de construcción. Incluye el costo de proporcionar el trabajo de administración, trabajo de supervisión, trabajo de Ingeniería, contabilidad, adquisición y almacenaje, enfermeras e Ingenieros de seguridad, un personal administrativo y vigilantes (veladores). Las primas de los seguros, las primas de fianza, el impuesto sobre bienes y los impuestos extraordinarios forman parte de este costo. El impuesto sobre ventas no se carga el costo indirecto sino que se agrega al costo de adquisición del equipo y la planta, los materiales permanentes y las provisiones para la obra.

4. COSTOS DE CAMPO.- Es el costo de la construcción y operación de cualquier campamento requerido.

5. ESCALACION DE PRECIOS.- La mayoría de los presupuestos se preparan utilizando mas tarifas de salarios y los precios de material y abastecimiento vigentes en las fechas en que se hace el presupuesto. Para llegar al costo total de la construcción, es necesario calcular en qué cantidad aumentarán esos costos durante la construcción del proyecto. A los aumentos del costo se le denomina ESCALADA. La cantidad en que aumentan los costos de mano de obra depende de los aumentos a las tarifas salariales y los beneficios adicionales que ya hayan sido negociados y de los aumentos que deban negociarse antes del término del proyecto. Dado que las cuotas de seguro y los impuestos sobre productos del trabajo están computados como un porcentaje de costo de mano de obra, éstos gastos aumentarán en la misma proporción.

La cantidad en que los materiales y las provisiones aumenten dependerá de las cotizaciones de precios fijo recibidas por estos artículos. Y dado que estas cotizaciones se reciben poco antes de la presentación del concurso; el monto de la escalada de material no puede determinarse sino hasta esa fecha.

#### B. ESTUDIO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES.

El estudio de planos y especificaciones debe iniciarse tan pronto se reciban los documentos de la oferta. Debe hacerse una revisión de las restricciones del trabajo, los requisitos para que el trabajo se lleve a cabo, plazos del contrato; las condiciones de trabajo expuestas por el propietario en los planos, en las especificaciones, y en el contrato de construcción. Cuando se revisen estos documentos, debe tomarse en cuenta el hecho de que son las del propietario, que han sido hechas para beneficio del propietario y que serán interpretadas y ejecutadas por el representante del propietario. A medida que la revisión avance, la información que con-

trole el programa de construcción.

Algunos calculistas resumen las especificaciones, toman fotostáticas de los planos generales, los encuadernan y distribuyen, este folleto de la compañía administradora y del personal de Ingeniería y de supervisión que están o estarán conectados con el proyecto de la construcción.

Las especificaciones y la información del concurso deben verificarse para determinar si es necesarios para los concursantes en potencia preclasificar.

Si un porcentaje de cada pago por adelantado va a retenerse hasta el término del trabajo (conocido como retención de contrato) y con qué frecuencia y cuándo se harán los pagos por adelantado.

Debe verificarse la fuente y cantidad de los ingresos disponibles para los pagos del contrato. En ciertos casos la dependencia contratante puede tener fondos limitados para el año fiscal corriente, lo que restringiría la velocidad con que la obra puede construirse.

Debe hacerse una revisión del trabajo de construcción que se incluye en el contrato; el trabajo de construcción que será hecho por otros antes del comienzo del contrato, durante el período del Contrato y después del término del Contrato; la localización de la obra; cualquiera de los requisitos o detalles del acceso al trabajo; los nombres del propietario, de la dependencia contratante y de la agencia supervisor.

La fecha del concurso, el plazo para la adjudicación del Contrato, cualquier dato de control indirecto, la fecha del término, los trámites del Concurso y la información necesaria para la presentación de la oferta deberán anotarse cuidadosamente. Además, debe

rán verificarse los requisitos del seguro y las disposiciones sobre la duración del plazo.

Deben revisarse las restricciones del trabajo. A menudo incluyen diversos métodos o requisitos localizaciones o restricciones acerca de las áreas de construcción del contratista, ubicación del camino de acceso o restricciones y limitaciones de construcción. Las limitaciones del vaciado de concreto a menudo incluyen el control de las temperaturas de vaciado, métodos de vaciado, el equipo de la planta mezcladora, tamaño de la cuchara, altura de los colados, el tiempo que debe transcurrir antes de desmoldar, y el tiempo límite entre vaciado y vaciado.

Las normas y reglamentos de trabajo deben revisarse para ver si no entran en conflicto con los trabajos del área circundante y sus respectivos contratos. Las mayores cantidades se examinarán y usarán en la reparación del programa de construcción inicial.

Antes del concurso, el Contratista debe hacer que el propietario preste atención a cualquier discrepancia que exista entre los planos y las especificaciones, los errores en las especificaciones o cualquier petición en la que la intención del propietario necesite aclaración. Debe solicitarse aclaraciones por escrito ya -- que las aclaraciones verbales del Ingeniero acerca de los planos y las especificaciones no obligan al propietario a adherirse a estas opiniones o interpretaciones. En todos los casos, las especificaciones hacen responsable al Contratista de su adecuada interpretación; por lo tanto es importante que sean completamente comprendidas por el calculista del contratista.

### C. EVALUACION PRELIMINAR, IMPORTE DE LA OBRA.

La preparación de un presupuesto de este tipo es una tarea opcional, ya que su propósito es proporcionar una pronta señal del vo-

lumen del Contrato total para destacar los artículos de trabajo que forman la mayor parte del costo total. Destacar los artículos de mayor costo indica que' trabajo debe recibir los mayores esfuerzos de parte del calculista.

Si se desea un Presupuesto preliminar, éste debe prepararse - tan pronto se reciban los planos y especificaciones. Solo se deben pasar dos o tres horas haciendo este trabajo, ya que un período más largo no aumentaría la precisión del presupuesto.

El Presupuesto preliminar se comienza haciendouna lista del - número de artículos de oferta, sus descripciones y cantidades. Los precios de oferta unitarios por artículos de un trabajo similar obtenidos de concursos pasados se usan para extender estas cantidades - para llegar al precio de oferta de cada artículo de trabajo. El total de esas extensiones da una aproximación del importe de trabajo.

#### D. COSTOS POR MATERIALES Y SUBCONTRATOS.

Para llevar a cabo esta tarea el calculista debe determinar - primero la cantidad de trabajo que se va a subcontratar. Dado que los subcontratistas proveen los materiales permanentes para el trabajo que subcontratan, esto también fija el monto de los materiales permanentes que deba comprar el contratista principal. Tan pronto como se establezca la extensión del trabajo a subcontratar, el calculista debe solicitar cotizaciones a los proveedores y subcontratistas para obtener precios de subcontrato y de materiales permanentes.

Los subcontratistas y los proveedores no remitirán sus cotizaciones sino hasta poco antes de la remisión de la oferta. Cuando se reciban estas cotizaciones, el Contratista hace ajustes a su oferta, éstas deben nivelar la diferencia entre los precios utilizando en el presupuesto y la cotización más baja que se recibió. El método para hacer estos ajustes al precio de oferta debe estudiarse.

Dado que los precios del subcontrato y los precios del material permanente se ajustan en el presupuesto antes de la remisión de la oferta. estos precios no tienen que ser determinados con precisión sólo hasta poco antes de la remisión de la oferta. Por esta razón, se usan en el presupuesto los precios "congelados" o "atorados". Estos son precios que el calculista aproxima para el trabajo del subcontrato y los materiales permanentes. Se usan inicialmente en el presupuesto para remitir su cumplimiento y establecer el costo total aproximado del proyecto. Este total aproximado se usa para establecer las necesidades de capital, los intereses a pagar y el margen de ganancia.

Se debe tomar muy poco tiempo para establecer los precios "congelados" ya que su evaluación no afecta la oferta final; el tiempo para calcular puede ser más productivo si se utiliza para hacer tareas de cálculos más importantes que ésta. El método más rápido para establecer precios congelados es el que debe utilizarse.

Cuando se forma una Empresa colectiva es para ofrecer un proyecto de construcción, el aval del calculista con frecuencia envía la lista de precios congelados a cada miembro participante. Esto simplifica las reuniones preliminares de los calculistas de la empresa colectiva y disminuye la cantidad de trabajo que deba hacer el calculista de cada miembro participante. Todos los participantes deben tener por lo tanto, los mismos precios congelados para materiales permanentes y subcontratos dentro de sus presupuestos. Así, no es necesario desperdiciar el tiempo de la reunión en la comparación de estos precios, y hay más tiempo libre para analizar el costo calculado de los artículos que varían por diferencias en los conceptos calculados y la productividad del trabajo.

La cantidad de materiales que debe comprar el contratista principal varía de acuerdo al tipo de proyecto de construcción, la

cantidad de trabajo subcontratado, y de sí el propietario va a proporcionar los materiales permanentes. Los materiales permanentes que a menudo son parte típica del gasto de construcción del contratista principal son: Cemento, compuestos impermeabilizadores, dispositivos de estancamiento, tapajuntas y relleno para juntas, acero de construcción y metal mixto. Si el Contratista principal planea utilizar sus propias fuerzas para construir la mayoría de los artículos de la oferta, puede ser necesario asegurar las cotizaciones del acero de refuerzo, tuberías de presión, compuertas, piezas de obturación, grúas, generadores, turbinas, transformadores y materiales similares.

Muchos Contratistas principales contratan todo el trabajo especializado. Los artículos especiales incluyen el suministro y la instalación de acero de construcción, acero de refuerzo, medios de ventilación, trabajo de arquitectura, de entubado, de plomería, de calefacción y eléctrico; la instalación de turbinas, generadores y transformadores, la construcción de obras viales, la hechura de agregados y la construcción de caminos de acceso.

#### E. INVESTIGACION DE CAMPO

Tan pronto se reciban los planos y las especificaciones, debe hacerse una investigación de campo al lugar donde se desea construir. En ocasiones los proyectos se sitúan en sitios tan elevados que no es práctico visitar la ubicación de la obra durante los meses de invierno. Para solucionar este problema, las dependencias pueden publicar información preliminar del proyecto y un programa de visitas para inspeccionar el campo, en los meses de verano.

El proyecto propuesto debe investigar las condiciones climáticas, el acceso, los requisitos para acampar, y la facilidad para obtener agua y energía, ya que influyen en el costo de la construcción. Las condiciones del lugar determinan la secuencia del trabajo

jo, su ejecución y la selección del equipo y la planta de construcción. Una inspección preliminar de estos factores puede lograrse por medio de la investigación de oficina; pero su determinación final necesita de una investigación de campo.

Durante el viaje de la investigación de campo, debe hacerse énfasis al establecer el concepto del trabajo total y resolver -- cualquier problema especial que surja al revisar las especificaciones o el programa preliminar. Las áreas específicas a cubrir durante el viaje de investigación son:

1.- Mano de Obra:- El tipo y disponibilidad de la mano de obra experimentada depende de la fuerza de trabajo y cantidad de construcción a gran escala que se haya ejecutado en esa zona. Habrá buena perspectiva de obtener mano de obra experimentada si se han construído varios proyectos de este tipo.

Si este tipo de proyecto es nuevo o casi desconocido en esa zona, - puede ser necesario un gran entrenamiento de la mano de obra, y el costo de la mano de obra se elevará hasta que se haya entrenado a suficiente personal. El número de días que deben trabajarse por semana en el proyecto depende del número de días que se trabajen a la semana en proyectos de construcción aledaños. Si otros proyectos - trabajan seis días a la semana, será necesario planificar sobre el mismo horario con el fin de asegurar a trabajadores competentes.

Deben obtenerse los acuerdos de mano de obra locales: Estos acuerdos deben enlistarse en cada área: clasificaciones de oficio, tarifas salariales existentes, algunas otras tarifas salariales futuras que hayan sido negociadas, horas de trabajo, tarifa de las horas de trabajo extra, beneficios adicionales, tarifas de suministros, áreas de aprovisionamiento, disposiciones sobre la duración del viaje y reglas de trabajo.

2.- Requisitos del Campamento.- Debe examinarse el área circundante al proyecto para determinar si existen recursos de vivienda suficientes para la fuerza de trabajo de la construcción en las poblaciones circundantes y áreas aledañas. Si los medios existentes son inadecuados, se necesitará un campamento para hombres solos. Sin embargo, la mayoría de los empleados prefieren vivir en alojamientos familiares establecidos y manejar largas distancias para llegar a su trabajo en lugar de vivir en campamentos. Debe determinarse si se desea un campamento para matrimonios. Las escuelas disponibles deben examinarse, así como la ubicación del hospital más cercano.

3.- Condiciones Climáticas y Altura del Trabajo.- Las condiciones climatológicas y la altura del proyecto deben revisarse para determinar qué efecto tendrán en la construcción. Si la construcción se localiza en áreas donde hay fuertes nevadas, el equipo de construcción debe acondicionarse para el invierno y se necesitará una asignación para quitar la nieve de los caminos de acceso y los lugares de la planta en donde se necesite. El clima puede ser tan extremo - que el trabajo tendrá que suspenderse durante el invierno o quizás lo suficientemente severo como para provocar una baja en la eficiencia del trabajo. En cualquier caso, se debe determinar cuál será la influencia que el clima ejercerá.

4.- Áreas Circundantes.- La naturaleza del área circundante puede influir en el costo del proyecto. En zonas boscosas, el trabajo - pudiera tener que ser suspendido durante la sequía, el tiempo de calor, cuando el riesgo de incendios forestales es muy alto. El Contratista puede necesitar equipo contra incendios y asistencia para controlar algún incendio. La construcción de los caminos de acceso - puede resultar muy costosa en las áreas boscosas en donde está prohibido arrojar el material excavado, en donde los caminos de acceso deberán cruzar áreas pantanosas, necesiándose así terraplenes profundos, o donde los caminos de acceso deberán construirse cuesta - arriba de escarpados cañones, entonces es necesaria muchísima nivelación.

Si la obra se ubica en un parque estatal, nacional, la eliminación de desperdicios puede presentar problemas ya que la preservación de los bosques y los ríos es rígidamente controlada por la dependencia gubernamentales. Trabajar en instalaciones militares - puede ocasionar gastos adicionales debido a los requisitos de seguridad. Tales gastos abarcan el gasto de compensaciones de seguridad, transporte especial debido a las restricciones de entrada a los automóviles particulares y pagos adicionales por el tiempo de viaje.

5.- Areas Remotas.- La obra puede estar ubicada en un área tan remota que sea necesario hacer un gasto especial por la gran distancia que hay que recorrer para reclutar mano de obra, la compra y el envío de materiales. En los lugares remotos tener una gran existencia de partes de reposición, materiales y suministros puede volverse una necesidad, debido a la dificultad que implica poder adquirir más. Puede necesitarse un transporte para el personal de trabajo - inicial desde el lugar de la contratación hasta el sitio en donde se va a trabajar, así como un transporte para uso diario. Puede ser un requisito el pago por el tiempo de viaje de ida y regreso.

Es conveniente que la obra esté situada cerca de un área de aprovisionamiento. Entre más lejana se encuentre la obra, mayor será el costo por el cambio de personal de trabajo, manejo de material y acarreo. Es conveniente proporcionar servicio de aeroplano o helicóptero al área de trabajo, incluyendo áreas de aterrizaje y facilidades de servicio.

6.- Acceso, Comunicación y Utilidades.- Debe investigarse el acceso al trabajo para saber a ciencia qué dificultades habrá para transportar el equipo, las provisiones y materiales hasta el sitio del proyecto y para determinar si los caminos de acceso necesitan mejorarse o si deben construirse otros nuevos. Debe determinarse la ubicación de la carrera, la estación de ferrocarril y el aeropuerto más cercanos.

Deben inspeccionarse los medios de comunicación para determinar si deben instalarse más líneas telefónicas o si utilizará comunicación por radio. Debe establecerse el costo de cualquier modernización del sistema de comunicación que sea necesaria.

Debe examinarse la cantidad de agua energía de que se dispone, de tal forma que el gasto relacionado con la expansión, el mejoramiento o la instalación de esos recursos pueda determinarse.

7.- Inspección del lugar de la Obra.- Debe inspeccionarse la topografía del lugar de la construcción.

El lugar de la obra debe examinarse para determinar los sitios favorables para los caminos de acarreo, el equipo de construcción, la planta, las áreas de almacenamiento y de compra, las bodegas y las oficinas.

Debe examinarse la sobrecapa y la roca para determinar sus características. Si el propietario ha explorado los basamentos horadando, la ubicación de esos hoyos debe determinarse con respecto a la ubicación de la obra y deben usarse para establecer la profundidad que necesitará tener la excavación. Los niveles de perforación deben examinarse para determinar los tipos de roca y su dureza. Los registros geológicos deben estudiarse, incluyendo alguno publicado por el propietario, el estado o el gobierno. Esta información proporcionará las bases para seleccionar los métodos de excavación, las proporciones calculadas de perforación, y establecerá el consumo de pólvora. A menudo se necesita la asistencia de un geólogo de estructuras en esta investigación.

8.- Las áreas para material de desperdicio, fosos de agregados y áreas de material prestado.- Si el propietario ha proporcionado terrenos para el material de deshecho, estos terrenos deben exami

narse para determinar si necesitan limpieza, si será necesario un drenaje, qué caminos de acarreos se necesitaran. Si el propietario no proporciona terrenos para el material de deshecho, el Calculista debe tomar para incluir el costo de la eliminación del material de deshecho.

Si se van a emplear agregados naturales, el foso para agregados - debe examinarse y la longitud de la distancia de acarreo debe determinarse. Si se van a emplear agregados artificiales, el sitio de la cantera debe examinarse y determinarse la distancia de acarreo. Si el trabajo incluye la construcción de un pedraplén, el lugar de la cantera debe inspeccionarse, debe examinarse cualquier horadación u otro trabajo de exploración, y visualizarse el aprovechamiento de la cantera y la construcción del camino de acarreo.

#### F. CALCULOS DE CANTIDADES DE OBRA

El cálculo de cantidades debe comenzarse tan pronto como se reciban los planos y las especificaciones. Tan pronto se tenga alguna parte del cómputo de cantidades de trabajo, debe distribuirse esta información a los Calculistas que se encuentren elaborando el programa de construcción y los artículos de costo directo. Todos los calculos de cantidades deben completarse antes de que el calculo del costo directo pueda terminarse.

Antes del análisis del cálculo de cantidades es necesario definir en forma apropiada estos tres términos: Cantidades aproximadas, cantidades de oferta y cantidades pagadas en definitiva. Cada una de esas cantidades puede diferir de las otras -- por cualquier detalle del trabajo.

Las cantidades aprobadas son las cantidades que el calculista toma de los planos y especificaciones ofrecidos y para el contratista representan las cantidades más exactas del trabajo a realizarse.

Las cantidades de oferta son las cantidades impresas en las hojas de comparación de ofertas. Estas cantidades son proporcionadas por el Ingeniero del propietario y se utilizan para comparar -- las ofertas. La suma de las extensiones de todas las cantidades de oferta, cada una multiplicada por precio de oferta unitario, será -- igual a la oferta total remitida por cada contratista.

Las cantidades finalmente pagadas son las cantidades pagadas de los materiales que se manejan durante la construcción del - proyecto. La suma de las extensiones de todas las cantidades finalmente pagadas, cada una multiplicada por el precio de oferta unitario, equivaldrá al pago total al Contratista.

Se necesitan cantidades aproximadas precisas de todas las cantidades de la obra para la preparación de un presupuesto para la construcción de una obra por las razones siguientes:

1.- Para establecer cantidades de la obra para el valor global de los artículos de la oferta. Estas cantidades deben determinarse de tal forma que puedan usarse para calcular el costo de la construcción. Los autores de las especificaciones a menudo muestran las - cantidades de la oferta como un valor global cuando el trabajo necesario para construir el artículo es de naturaleza compuesta, necesitamos la ejecución de muchas tareas diferentes. o, pueden mostrar las cantidades de oferta como un valor global para los artículos de la obra que son de una naturaleza tal que las cantidades de trabajo son difíciles de establecer. El uso de la cantidad del valor global de la oferta en este último caso es para relevar a los autorizada de las especificaciones de cualquier responsabilidad y para forzar al Contratista a asumir la responsabilidad.

2.- Para determinar las cantidades de trabajo que forman parte - del gasto del Contratista pero que no están enlistadas en las hojas de comparación de ofertas. La preparación de estas cantidades apro-

ximadas se necesitan para determinar por ejemplo los kilos de pólvora consumidas por metro cúbico de excavación, la extensión en metros cúbicos de excavación sin pago en la construcción de caminos, los metros calculados de sobre-excavación, la extensión en metros cuadrados de lo moldés de concreto, la proporción de moldaje, la proporción en metros cuadrados de la limpieza y el acabado del concreto, el tonelaje de agregados, la extensión en metros lineales de soldadura, etc.

3.- Para verificar las cantidades de la oferta.- Si las cantidades aproximadas varían mucho de las cantidades de la oferta, esto influirá en el método de distribución del costo de la planta, el equipo, costo indirecto, escalación de precios, y margen de ganancia de los artículos de la oferta al llegar a los precios unitarios de oferta. La diferencia de estos costos en los artículos de la oferta cuyas cantidades de oferta son mayores a las cantidades aproximadas, deberán estar sujeta a su mínima expresión para permitir que el contratista recupere este gasto.

4.- Para determinar el costo unitario en forma más precisa un calculista puede calcular el costo directo total de la ejecución de alguna obra de concurso y después establecer el costo unitario dividiendo el costo total entre las cantidades de trabajo. Si las cantidades aproximadas se usan como divisor, el costo unitario resultante será el costo más preciso que puede obtenerse, ya que el Contratista considera más precisas a estas cantidades que a las cantidades de la oferta.

#### G. COSTO DE MANO DE OBRA.

El trabajo sobre este artículo debe comenzarse tan pronto como se afirmen los Acuerdos del Área de trabajo y se reciban las cotizaciones del seguro. Este trabajo debe completarse antes de enviar instrucciones a los participantes y antes de que se calcule --

cualquier costo directo. Esta tabulación asegurará que cada miembro del equipo de cálculo de los participantes de la Empresa colectiva utilice el costo de mano de obra correcto e idéntico. La parte fiadora de la empresa colectiva puede enviar estos cómputos a todos los participantes de la Empresa colectiva para librarlos de un trabajo de cálculo de oficina y para asegurar que todos los cálculos se hagan usando tarifas salariales idénticas.

Esta tabulación debe presentar el gasto de contratista para una jornada de trabajo o el costo por una hora de trabajo para cada clasificación de mano de obra. Los datos necesarios para esta preparación son las tarifas salariales por hora, las horas de trabajo con sueldo constante los requisitos de las horas extras, tarifas de horas extras, la cantidad de beneficios adicionales, áreas de aprovisionamiento, tarifas de los viáticos, disposiciones sobre el tiempo de viaje, el pago por viaje para cada tipo de mano de obra. Toda esta información se encuentra en los Acuerdos de trabajo aplicables a cada área de trabajo. La tasa del seguro de compensación para los trabajadores, las cuotas de responsabilidad ante terceros y daños materiales, los impuestos estatales y federales por el seguro social y el seguro de desempleo. que forman el porte de la nómina de pago, pueden protegerse a los corredores de seguros. Las horas trabajadas por turno, el número de turnos por día, y el número de días trabajados por semana establecen el porcentaje de los pagos por horas extras. El Calculista principal debe tomar estas decisiones basando su selección en la producción que debe alcanzarse para cubrir el programa de trabajo y si las primas de pago de horas extras son necesarias para asegurar la mano de obra. La otra condición que determina el porcentaje de tiempo extra es dada por los acuerdos de trabajo que establecen las tarifas de tiempo extra y el estándar de sueldo de tiempo constante de trabajo semanal para esa área en particular.

Para ilustrar cómo se computa el porcentaje de tiempo extra en un área sobre el estándar de trabajo semanal es de 40 horas, --

aquí está un ejemplo: El tiempo extra para los primeros seis días de la semana es de tiempo y medio, y por la jornada de trabajo se pagan ocho horas por siete horas de trabajo, los siguientes porcentajes de tiempo extra han sido computados para diferentes condiciones de trabajo. Si el empleo corre tres turnos al día, cinco días por semana, no habrá pagos por tiempo extra; pero los trabajadores sólo trabajarán siete horas por jornada o 21 horas por día mientras recibe sueldo de tiempo constante. De ocho horas por jornada ó -- 24 horas por día. Si el empleo corre tres turnos por día, seis días a la semana, los trabajadores reciben el pago equivalente por semana de 52 horas de salario de tiempo constante por 48 horas de trabajo, así que el porcentaje de tiempo extra es de  $8 \frac{1}{3}$ . Las horas trabajadas por día permanecen igual, siete horas por turno o 21 horas por día. Si dos turnos de 10 horas se trabajan en cinco días a la semana, los trabajadores reciben el pago equivalente a 11 horas de sueldo de tiempo constante o 55 horas por semana, por jornada de 50 horas, de tal forma que el porcentaje de tiempo extra es del 10%. Sin embargo solamente trabajan nueve horas por día o 45 horas a la semana. Si dos turnos de 10 horas se trabajan en seis días por semana, los trabajadores reciben el equivalente a 70 horas por semana de salarios de tiempo constante por jornada de 60 horas, o un porcentaje de tiempo extra de  $16 \frac{2}{3}$  por ciento. Los trabajadores trabajarán solamente nueve horas al día o 54 horas por semana.

#### H. COSTO DE LA OPERACION DEL EQUIPO.

Una tabulación del costo de la operación del equipo debe comenzarse tan pronto como se establezcan las tarifas salariales aplicables al proyecto; pero no pueden completarse hasta que todas las selecciones del equipo se hayan hecho. La mayoría de los equipos de cálculo designan a un miembro como responsable de la preparación de este programa. El calculista puede preparar una tabulación parcial que cubra el equipo básico de la construcción. Por ejemplo: - cargadoras de cables de arrastre, retroexcavadoras, camiones con -- descarga trasera, perforadoras, compresoras neumáticas. Esta tabu-

lación parcial se distribuye a cada miembro del equipo de cálculo, después, cuando más tipos de equipo de construcción se hayan seleccionado, se suman a la tabulación, y estas modificaciones se distribuyen. Deben hacerse continuas modificaciones hasta que todos los detalles de costo directo se hayan calculado y se hayan seleccionado todas las unidades de planta y equipo.

El costo de operación del equipo constituye otro tabulador de costo básico que debe establecerse y que cada miembro del equipo de cálculo debe utilizar para que todo el trabajo tenga las mismas bases de costo. La tabulación del costo de operación de equipo consiste en hacer una lista de cada unidad de planta y equipo, y calcular el promedio del costo de operación de cada unidad por jornada, excluyendo la depreciación. El promedio del costo de operación incluye la mano de obra operada, la mano de obra de mantenimiento, el consumo de combustible, petróleo y grasa; el costo de las refacciones, el costo de las reparaciones y reposiciones de neumáticos. Estos gastos se calculan ajustando registros pasados de costos de operación de equipo a los cambios en las tarifas salariales y a los cambios de precio de los suministros y los neumáticos. Algunos contratistas excluyendo la mano de obra de operación y otros la incluyen. Esto resulta del empleo de diferentes métodos de contabilidad de costos.

Los calculistas usan esta tabulación en la misma forma que los contadores usan las cuentas de liquidación. En la preparación de un presupuesto, los detalles del cálculo del costo directo mostrarán el número de turnos que cada unidad de planta y equipo necesita trabajar para construir cada artículo de trabajo. Para determinar el costo de estos turnos de operación, se multiplican por el promedio del costo de operación de equipo obtenido por esta tabulación. La mano de obra y los suministros se extienden en forma separada de tal forma que su costo estará incluido en el costo total de la mano de obra y los suministros del proyecto. Si la mano de

obra y los suministros son extendidos en forma separada por los calculistas y liquidados en forma separada por los contadores de las cuentas de liquidación, entonces la mano de obra de operación puede incluirse en el costo de operación del equipo. Si el uso del equipo se despliega como un total por los calculistas y liquidado como un total por los Contadores, entonces es preferible excluir de la tabulación a la mano de obra de operación, ya que no será incluída de inmediato en la mano total del proyecto. La desventaja de este segundo método de ampliación del cálculo y la liquidación de las cuentas de liquidación es que el cálculo del costo de la mano de obra de mantenimiento se perderá y no podrá ser incluida de inmediato en la mano de obra total del proyecto.

Una de las grandes ventajas del uso de estos costos tabulados es la seguridad que proporcionan de que la mano de obra de servicio y mantenimiento necesaria para mantener al equipo funcionando está incluída en el costo calculado.

#### I. TRANSMISION DE LAS INSTRUCCIONES DE CALCULO.

En la industria pesada de la construcción, cuando el trabajo va a ser ofrecido por una empresa colectiva, se acostumbra que el calculista principal de la compañía fiadora informe a todos los participantes la fecha, la hora y el lugar de la reunión preliminar al concurso de los calculistas y directores, y que les envíe instrucciones y datos de cálculo. Las instrucciones u datos de cálculo se distribuyen para simplificar la comparación de presupuestos en la junta preliminar de los Calculistas, lo que proporcionará tiempo para las comparaciones de las diferencias de costos resultantes del empleo de diferentes sistemas de construcción y evaluaciones de la productividad del trabajo.

Estas instrucciones deben enviarse a cada participante tan pronto como estén disponibles las tarifas salariales aplicables y -

los importes de nómina de pago, y después de que se hayan fijado los precios congelados. Debe hacerse una distribución de todos o de la mayoría de los datos siguientes:

- 1.- Formas de comparación de presupuesto.- Para formar una comparación de todos los presupuestos.
- 2.- Descripciones de las divisiones de costo presentadas en las formas de comparación de presupuesto.
- 3.- Tarifas salariales, beneficios adicionales, importes por nómina de pago.
- 4.- Cuotas del seguro. Las cuotas para asegurar el equipo de construcción y los recursos de la Planta del contratista, para proporcionar a los constructores un seguro contra riesgos, y para proteger cualquier seguro especial que se necesite durante la construcción del proyecto debe incluirse en las instrucciones de cálculo.
- 5.- Tarifas de avalúo e impuestos. Las tasas de impuesto y de avalúo para los impuestos de la propiedad privada deben determinarse, lo mismo que el porcentaje de impuestos sobre ventas y cualquier impuesto comercial. Toda esta información debe incluirse en las instrucciones de cálculo.
- 6.- Cuotas de Fianza.
- 7.- Costo de la energía y cargos fluctuantes.- El costo de la energía y los cargos fluctuantes por la instalación de cualquier subestación necesaria deben ser incluidos. Esta información puede haber sido establecida durante el viaje de investigación de campo o puede obtenerse por medio de la compañía generadora de energía que presta servicios en esa área.

8.- Precios atorados o congelados.- Las instrucciones de cálculo deben tabular los precios atorados o congelados de los materiales permanentes y del trabajo a subcontratar.

9.- Lista del equipo disponible. Junto con las instrucciones de cálculo debe incluirse una lista descriptiva y el costo de adquisición de cualquier equipo de construcción apropiado que posea la parte fiadora.

10.- Petición de las listas de equipo.- A todos los participantes se les debe solicitar que distribuyan una lista y los precios de cualquier equipo de construcción que tengan disponible para usarlo en el proyecto.

11.- Informes geológicos o de materiales de Ingeniería.- Cualquier informe geológico o de materiales de Ingeniería del sitio del proyecto, o las áreas de préstamo debe acompañar a las instrucciones. Si se ha consultado a un asesor para examinar cualquiera de estas áreas, se debe distribuir una copia de su informe a cada participante.

#### J. SELECCION DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.

Cuando los planos y las especificaciones definen procedimientos constructivos, el contratista debe planificar la construcción de la obra sobre este procedimiento. Cuando la selección del procedimiento constructivo es responsabilidad del Contratista, éste debe coordinar esa selección con la preparación del programa de construcción, y la selección de la Planta y el equipo.

Es un prerrequisito para el logro de la planificación de esta construcción la revisión del trabajo necesario, el tiempo disponible para la construcción, la topografía del lugar, las características de la obra y las restricciones de trabajo, como se present

tan en los planos y se estipulan en las especificaciones, o como se desarrollen durante la visita de investigación de campo. No es necesario que la aproximación de cantidades se complete antes de que se haga esta planificación, pero las cantidades disponibles se usarán en la selección de sistemas y en la programación de la construcción.

La selección del procedimiento constructivo es una tarea compleja y requiere que el calculista tenga un conocimiento adecuado de los procedimientos constructivos, los riesgos que implica el uso de cada procedimiento, el efecto que los diferentes procedimientos constructivos tendrán sobre el sistema de construcción, y los procedimientos que tengan ventajas económicas al usarse en los diferentes tipos de obras.

#### K. ELABORACION DEL PROGRAMA DE CONSTRUCCION.

La preparación del programa de construcción debe comenzarse simultáneamente con la revisión de los planos y especificaciones. Durante esta revisión debe anotarse en el programa la fecha del concurso, la fecha anticipada de la adjudicación del contrato, el comienzo de la construcción, la fecha en que debe terminarse la construcción, las condiciones climáticas, los períodos en que el colado debe suspenderse a causa de las condiciones climáticas, las fechas en que las diferentes etapas de la construcción pueden comenzarse, y las fechas en que se recibirá el equipo y los materiales permanentes proporcionados por el propietario.

El programa de la construcción debe correlacionarse con la selección de los tipos de unidades de planta y equipo de construcción y con la selección de los procedimientos de construcción. La descripción detallada de la programación de todo el trabajo necesario para la construcción debe presentar el trabajo que debe completarse en cada período para que el trabajo pueda completarse antes de la fecha señalada.

Estas cantidades de trabajo programado se usan en la ejecución de la selección de la planta y el equipo, para establecer el número de unidades de equipo de construcción, y para preparar el presupuesto del costo directo.

Programar la construcción es un trabajo continuo, ya que debe modificarse si surgen nuevos o adicionales conceptos de trabajo. Por ejemplo, durante el cálculo del costo directo puede surgir la necesidad de hacer cambios o adiciones al equipo de construcción, - lo que implica que se deben hacer cambios en el programa de trabajo. O puede darse el caso de que el costo pueda reducirse si el - programa se reajusta. En este caso, puede resultar necesario reprogramar el trabajo completamente. Por estas razones, la programa-ción del trabajo nunca se termina antes de terminar el presupuesto.

#### L. SELECCION DE LA PLANTA Y EL EQUIPO.

Los tipos y el número de unidades de equipo y plantas de - construcción no deben seleccionarse hasta que se hayan recibido - los planos y las especificaciones, se hayan terminado las aproxima- ciones de cantidades y se hayan hecho las investigaciones de - campo. Entonces, esta selección debe hacerse en forma simultánea a la selección de los procedimientos de construcción y a la progra mación del trabajo. La ejecución de estas tres tareas establece el sistema de construcción. La adecuada selección del procedimien to constructivo y de los tipos de planta y equipo y la programación adecuada del trabajo son requisitos básicos para calcular con éxito el presupuesto de la construcción de la obra, ya que quien ofrece la oferta más baja es que planea construir con el sistema más eco- nómico.

Mientras se reciben los planos y las especificaciones duran- te la investigación de campo, el calculista debe comenzar a visuali zar el mejor sistema de construcción para empezar a establecer men- talmente la construcción de las unidades de planta y el equipo que

se necesitarán para completar el sistema de construcción. Durante la preparación del presupuesto, la planta y el equipo de construcción deberán revisarse constantemente para determinar si pudiera resultar más económico usar un nuevo artículo en el equipo de construcción o darle nuevas aplicaciones al equipo existente al construir el proyecto.

El procedimiento de construcción originalmente seleccionado, la planta y el equipo de construcción y el programa de construcción preparado inicialmente puede que tengan que cambiarse si hay cambios en los conceptos de construcción durante la preparación del Presupuesto. A menudo se complementan los presupuestos y después se conciben sistemas de construcción más económicos dando como resultado la necesidad de una modificación total de todo el presupuesto antes de hacer la oferta. Uno de los errores de algunos calculistas es que son tan rígidos en su forma de pensar que creen que pueden evitar esas modificaciones de última hora. Esta rigidez puede dar como resultado una mala oferta. Una de las ventajas más grandes de la participación de empresa colectiva es que los miembros pueden ajustar el presupuesto acordado para sacar provecho de cualquier nuevo enfoque que algún miembro tenga de la construcción.

Para seleccionar las unidades de planta y equipo de construcción apropiados, el calculista debe tener un amplio conocimiento de este tema. Debe saber qué tipo de construcción tiene ventaja económica para usarse en cada tipo de obra. En algunos proyectos, las soluciones a estos problemas pueden ser evidentes; pero en otros, puede ser necesario preparar presupuestos comparativos para llegar a la solución adecuada.

La selección del equipo y la planta de construcción para cada fase de la construcción se obtiene dividiendo las cantidades de trabajo entre el tiempo dado en el programa de construcción para saber cuáles son los requerimientos. El resultado de esta divi

sión se divide entre los porcentajes de producción que debe lograr cada unidad de planta y equipo, el resultado será el número necesario de equipo operante o unidades de planta. Este número, dividido entre su porcentaje de disponibilidad, dará el número de unidades que deben proporcionarse para el proyecto. Los vehículos de servicio y los medios que necesite el proyecto deben agregarse a esta lista. Debe revisarse la lista completa para determinar si todos los sistemas se han completado y asegurarse de que no se ha anotado dos veces algún equipo o recurso. Una lista del equipo a usarse es de mucha ayuda para hacer esta revisión. Esta lista -- también indicará si es aconsejable ajustar el programa de construcción reacomodando el tiempo en que algunos artículos de importancia secundaria van a construirse para lograr la nivelación del equipo, que es el ajuste que se le hace al programa para que la petición de equipo sea exacta y cualquier demanda baja tope sea nivelada y se reduzcan los períodos de inactividad.

Es necesario preparar bosquejos de los medios de construcción para establecer las cantidades de trabajo necesario para construir esos recursos. Estas cantidades se obtienen de los estudios de los recursos más importantes de la planta, por ejemplo: cablecariles, puente de caballetes, planta de concreto, planta de agregados y planta enfriadora; de los estudios para la construcción de caminos; de los estudios del área de construcción y de los estudios de los campamentos para la construcción. Tales cantidades incluyen la excavación común, excavación de roca, nivelación, acabado de -- concreto, acero de refuerzo, acero para estructuras, madera y cantidades para la construcción de edificio. Una revisión de estos -- bosquejos también establecerá si se ha proporcionado la protección adecuada para la planta y el equipo de construcción.

#### M. CALCULO DEL COSTO DIRECTO DE OBRA.

Las tareas de cálculo anteriores se realizaron para recolectar datos de cálculo para calcular el costo y planificar la construcción, de modo que estas actividades puedan costearse. Por lo

tanto, el cálculo del costo directo no puede completarse hasta que se terminen todas las tareas de cálculo.

Dado que la mayoría del tiempo que se emplea en calcular el costo de un presupuesto se usa en calcular el costo directo, este trabajo debe comenzarse tan pronto como sea posible. Por ejemplo, el costo de excavar los cimientos de la obra puede calcularse tan pronto como se haya completado el cálculo de excavación y se haya escogido la secuencia y el equipo de excavación. Entre más cantidades aproximadas estén disponibles y el programa y el sistema de construcción estén más completos, a mayor número de artículos de costo directo se le puede poner precio.

El costo directo está formado por el costo de la mano de obra directa, las provisiones de construcción, los materiales permanentes y los subcontratos. El material permanente congelado y los precios de subcontrato se utilizan en el presupuesto. Esto de ja a la mano de obra directa y a las provisiones de la construcción como los componentes del costo directo cuyo costo debe calcularse. Estos son los componentes de un presupuesto más difíciles de calcu larse su costo, ya que varían por el empleo de diferente equipo de construcción y unidades de planta, con cambios en los porcentajes de mano de obra, con diferencias en la productividad del trabajo, y dependen de la supervisión adecuada del trabajo. En la construcción de una obra el costo de la mano de obra es el artículo de más alto costo que puede controlar el Contratista principal, por lo tanto, -- su determinación precisa sigue en importancia a la selección del tipo de sistema de construcción que resulte más económico para elaborar un buen presupuesto.

El costo directo de los artículos de trabajo que se construyen aplicando un gran equipo de construcción o unidades de planta, se calcula usando el método para calcular la construcción pesada. Para evitar una gran cantidad de trabajo detallado, el costo direc to de los artículos de trabajo que se construyen por medio del tra

bajo manual puede calcularse usando el método para calcular el costo unitario. Cualquier artículo de oferta puede implicar trabajo - que tiene que ser calculado por medio del método de la construcción pesada y del trabajo que tiene que calcularse por medio del método del precio unitario.

El método de construcción pesada para calcular el costo directo se utiliza para calcular el costo directo de la máquina excavadora, camiones de acarreo, construcción del terraplén, producción de agregados, enfriamiento del concreto mezcla del concreto, colado y todos los demás artículos de trabajo que se construyen empleando un gran equipo o unidades de planta. Consiste en enlistar las horas-hombre de cada tipo de mano de obra y las horas de operación de cada equipo de construcción y unidad de planta necesarias para - construir cada fase del trabajo. El consumo de los suministros de contribución también se enlista. Después se les pone costo a los - artículos enlistados, utilizando el costo de mano de obra de las tabulaciones de las tarifas salariales, y poniéndoles precio a los diversos suministros usando registros anteriores o usando cotizaciones recientes. Brevemente esta presentación consta de la descripción - de las cantidades aproximadas necesarias, la presentación de datos de la productividad del trabajo, el equipo y las plantas, la explicación de cómo se han determinado los ciclos de los camiones; la - descripción de los procedimientos en el sistema de medición.

Mientras se calcula el costo directo, pueden surgir nuevos conceptos en la productividad del trabajo y el uso del equipo. Si esto ocurre, entonces debe ajustarse el programa de construcción y la lista de la planta y el equipo para anotar esas modificaciones.

Para evitar una gran cantidad de trabajo detallado, el método de cálculo por costo unitario puede utilizarse para calcular el costo de la excavación manual, preparación de los cimientos, la -- forma de la construcción, el fraguado, la limpieza y acabado del - concreto, trabajo eléctrico, soldado, instalaciones sanitarias, tu

bería, trabajo de arquitectura y trabajo de naturaleza similar hecho a mano. La forma preferida de aplicar este método es calcular el costo unitario de mano de obra directa por cualquier artículo - asegurando las horas-hombre de trabajo gastadas en una unidad de - este trabajo en proyectos pasados, y multiplicar estas horas-hombre por la tarifa salarial aplicable. El costo unitario de las provisiones se establece por los costos de los suministros registrados en proyectos anteriores, ajustado a los cambios en el precio de -- compra. Estas unidades pueden luego utilizarse para calcular las cantidades de trabajo.

Si no se dispone de datos de las horas-hombre por unidad de trabajo de registros anteriores, entonces se deben utilizar el cos to directo unitario del trabajo anterior. Estos costos unitarios deben ajustarse por los cambios en los porcentajes de mano de obra y los costos de abastos antes de que se utilicen.

Cuando algún artículo de trabajo es construido por medio de equipo rentado que se opera y se mantiene, entonces el costo directo calculado consiste en determinar la producción a lograrse por el uso de este equipo. El pago de la renta de este equipo es similar al pago de un Contrato al costo más honorarios, y debe tabularse - con el costo de otro trabajo subcontratado. Ya que este no es un subcontrato firme, es responsabilidad del calculista principal calcular por cuánto tiempo se usará. Este cálculo, regula la tarifa - de renta y sumará el precio de subcontrato.

#### N. CALCULO DEL COSTO DE EQUIPO Y DE PLANTA.

El costo total de la planta y el equipo es el costo de propor\_ cionar el equipo de construcción y de instalar los recursos de plan ta que van a usarse en la construcción del proyecto. El costo - - susceptible de cargo para cada proyedto es el costo neto de la plan\_ ta y el equipo, o la depreciación, que es el costo total menos el -

valor neto recuperable. El valor neto recuperable es el precio de venta calculado de la planta y el quipo al término del proyecto, menos el gasto de desmantelación, envío, almacenaje y el gasto de venta.

La diferencia entre la planta y el equipo de construcción son muy extensas y ya que se manejan definiciones diferentes, los costos de planta y equipo a menudo se añaden juntos y la suma se utiliza para establecer comparaciones en las reuniones de empresa colectiva.

La ejecución de la tarea de cálculo N , la selección del equipo de construcción y la planta, establecerán una lista de la mayoría del equipo de construcción y las unidades de planta que se necesitan para el proyecto y una lista de todas las cantidades de trabajo necesario para instalar los recursos de la planta, construir los caminos y las zonas de estacionamiento y construir los servicios. El trabajo necesario para ejecutar esta tarea de cálculo y la tarea de cálculo L convergen y a menudo las maneja el mismo calculista.

Calcular el costo de la planta y el equipo de construcción puede hacerse tan pronto como se seleccione el primer equipo. Deben solicitarse los precios a los fabricantes del equipo de este modo el costo estará basado en los precios más recientes. De ser posible, debe determinarse si las cotizaciones recibidas fueron para propósitos de cálculo, y si pueden reducirse en un cierto porcentaje al llegar a los precios de compra reales o a los precios pagados en el momento de la compra del equipo.

Dependiendo del procedimiento de contabilidad de cada compañía constructora, la compra de sedanes, pick-ups, equipo de oficina, equipo de topografía y el equipo de primeros auxilios se carga al costo de planta y equipo o al gasto indirecto.

Tanto el número de años que el equipo estará en servicio como el número de horas que éste funcionará deben ser tomados en cuenta cuando se establezca el valor recuperable del equipo. La máxima duración de un equipo de construcción tal como camiones, tractores es aproximadamente de cinco años o 10,000 horas de servicio. La duración aprovechable de grandes unidades de equipo tales como plantas de concreto, equipo de agregados, cable carriles, grúas de caballete y grandes palas mecánicas es comparativamente mucho mayor, pero depende de si se construyen proyectos que necesiten este tipo de equipo una vez que el proyecto termine.

Hay varias publicaciones disponibles para auxiliar a determinar el valor recuperable del equipo de construcción de segunda mano. Una de ellas es la GUIA VERDE, publicada por la compañía Guía del Equipo, de Palo Alto, California. Si no se hacen descuentos en el costo recuperable por el gasto de desmantelación del equipo, mudanza, limpieza general y gasto proyectado por el almacenaje hasta el momento de la reventa, debe añadirse al presupuesto un artículo separado que contenga este costo.

Si parte del trabajo de construcción se hace con equipo rentado que no se opera ni se mantiene, el costo por la renta de este equipo debe tabularse en un programa separado y presentarse como una cantidad separada en el sumario del presupuesto. Algunos calculistas incluyen la renta de este equipo en el costo directo, pero esto tiene la desventaja de que distorsiona el costo unitario directo, de modo que no será apropiado usarlo en cálculos futuros. Otros Calculistas mezclan este gasto de renta con el costo de planta y equipo; pero no es una buena práctica de contabilidad ya que no representa una inversión de capital y si se maneja como si lo fuera, distorsionará la relación que hay entre el costo de adquisición de planta y equipo y el valor recuperable. Esto puede confundir a la compañía administradora cuando revise esta relación durante la determinación del margen de ganancia.

El costo neto del equipo y la planta en cualquier cálculo de costo de construcción se basa en el uso de un sistema de construcción seleccionado. Si el trabajo se construye utilizando el mismo sistema y equipo que se especifica en las bases del presupuesto y si la producción programada se mantiene, entonces el costo de planta y equipo no variará del que se estipuló en el presupuesto original. Sin embargo, si el trabajo se retarda con respecto al programa, a menudo es necesario aumentar la cantidad de equipo y los recursos de la planta, con el correspondiente aumento del costo.

#### O. CALCULO DEL COSTO INDIRECTO DE OBRA

El cálculo del costo indirecto debe basarse en el tiempo total de construcción, la duración de operación de cada subsistema -- (por ejemplo el subsistema de excavación), la complejidad del proyecto, el número de trabajadores que se emplearán, el número de turnos que se trabajará, el número de días que se trabajarán a la semana, el grado a que el trabajo estará subcontratado, el volumen del contrato, el empleo de computadoras, la eficiencia del personal de Ingeniería y del personal administrativo, y la complejidad de los registros y los informes de costo que se necesitan para remitirse a la oficina central del propietario y el contratista. La mayoría de la información anterior puede obtenerse del programa de construcción y de otras secciones del Presupuesto. Cuando el Presupuesto del costo del campamento se analice, se explicará cómo computar la fuerza de trabajo del contratista principal (tarea de cálculo "P").

El cálculo del costo indirecto puede comenzarse tan pronto como se establezca el programa de construcción, pero no puede terminarse hasta que se disponga del volumen del contrato para calcular el porcentaje de fianza, y el valor de la planta y el equipo está disponible para los cálculos de las tasas del seguro.

Lo siguiente son listas y breves descripciones de los artículos

de costo de la construcción que pertenecen al costo indirecto. Los contadores separan estos costos para proporcionar una lista de cotejo para que los artículos de gasto no se omitan. Muchas compañías constructoras usan formas de cálculo impresas que enlistan to dos estos artículos, y sirven como lista de cotejo.

1.- Trabajo de dirección.- Incluye los salarios y nóminas de pago del director del proyecto, su personal y sus secretarias. Si los salarios y nóminas de pago del ingeniero del proyecto y del Jefe de oficina se incluyen en esta cuenta, o en las cuentas del trabajo de Ingeniería o del trabajo de oficina, eso depende de lo que cada compañía constructora acostumbre hacer.

2.- Supervisión del trabajo.- Los salarios y nóminas de pago de los superintendentes generales, de turno y de oficio, y los de su personal se ponen en esta cuenta. El personal cargado a esta cuenta debe ser mantenido al mínimo. Es preferible que el pago de los supervisores de trabajo posibles se cargue al costo directo.

3.- Trabajo de Ingeniería.- Los salarios y nóminas de pago del Ingeniero del proyecto, los Ingenieros de oficina, dibujantes, Ingenieros de campo y topógrafos deben cargarse a esta cuenta.

4.- Trabajo de oficina.- Esta categoría incluye los salarios y las nóminas de pago del Director Administrativo, Contadores, Oficinistas, tomadores de tiempo y jefe de personal, y otros trabajos de oficina.

5.- Trabajo de compra y bodega.- Los salarios y nóminas de pago del agente de compras, del jefe de los almacenadores, y si se utilizá - un servicio de camión, el salarios de su conducto, todo esto debe -- cargarse a esta cuenta.

6.- Trabajo de seguridad y primeros auxilios.- Los salarios y nóminas de pago del ingeniero de seguridad y las enfermeras requeridas se incluyen en esta cuenta. Los requisitos de las especificaciones

determinan si es posible que el Ingeniero de seguridad tenga otros deberes. Esto determinará si todo su salario o sólo parte de él - se carga a esta cuenta.

7.- Trabajo de consêjería y de seguridad.- Los salarios y nóminas de pago de los conserjes y los veladores se cargan a esta cuenta.

8.- Manejo de sedanes y Pick-Ups.- Esta cuenta incluye el costo - de operación y mantenimiento de automóviles que se necesiten en el proyecto.

9.- Suministros de oficina.- El costo de franqueo, artículos de - escritorio, formas de oficina y todo tipo de suministros de oficina se cargan a esta cuenta.

10.- Costo de computadora.- Esta cuenta cubre el costo del tiempo de renta de la computadora desde la oficina central o desde una - agencia externa.

11.- Teléfono, Telégrafo y Cable.- Esta cuenta cubre los cargos de teléfono y telégrafo. La mayoría de los calculistas no calculan - fondos suficientes para cubrir este artículo de costo.

12.- Renta de oficina.- Esta cuenta se usa sólo si es el caso.

13.- Calor, luz y Energía para la oficina.

14.- Suministros de Ingeniería.- El costo de los suministros de - ingeniería para la oficina y para el campo, incluyendo los suminis tros de topografía se incluyen en esta cuenta.

15.- Equipo de oficina.- El costo del equipo de oficina puede car- garse a esta cuenta o a la cuenta de la planta y el equipo. Este será el costo neto del trabajo del equipo de oficina proporcionado.

16.- Equipo de Ingeniería.- Este otro artículo de costo puede cargarse al costo indirecto o al costo de la planta y el equipo. Es el costo neto de trabajo de equipo de Ingeniería.

17.- Suministros de seguridad y de primeros auxilios.- Esta cuenta debe incluir el costo de los suministros de seguridad y de primeros auxilios. En otros trabajos, el seguro industrial contra -- compensación legal por accidentes puede proporcionar los servicios de primeros auxilios, y como resultado no es un artículo de gasto del contratista separado, pero generalmente es incluido en el porcentaje de compensación de los trabajadores.

18.- Gasto de viaje y de recreación.- Es el gasto que se hace por divertir al cliente y a otros visitantes, debe incluirse en esta - cuenta. Este gasto cubre también el costo relacionado con cualquier viaje que haga el personal de supervisión.

19.- Heliográficas, fotostáticas y fotografías.- Esta cuenta cubre el costo de hacer impresiones y fotografías de trabajo.

20.- Asesores externos.- Esta cuenta proporciona fondos para la - contratación de asistencia legal o de Ingeniería para que ayude - en el trabajo o para que ayude en caso de presentación de demandas.

21.- Costo legal.- Cubre el costo de cualquier ayuda legal proporcionada por la oficina central o empleada en el sitio de la obra.

22.- Costo de Auditoría .- Cubre el costo de las auditorías anuales, realizadas por compañías auditoras externas.

23.- Gasto de pruebas de laboratorio.- Cuando se utiliza esta cuenta es para cubrir los gastos que ocasiona el análisis del concreto o de otros materiales.

- 24.- Cercado de la obra.- Muchas áreas de trabajo se cercan para - no contratar vigilantes o veladores.
- 25.- Movilización de personal.- Esta cuenta cubre el costo de traslado del personal clave y sus dependientes desde y hasta el sitio de la obra.
- 26.- Licencias y Derechos.- Esta cuenta cubre el costo de las licencias y los derechos que necesita el proyecto.
- 27.- Costo de letrero.- Cubre el costo de colocar los letreros del contratista y el propietario.
- 28.- Agua.- Debe cargarse a esta cuenta el gasto por distribuir agua al personal de la construcción.
- 29.- Sanitarios Industriales.- A esta cuenta se carga la renta de - sanitarios portátiles.
- 30.- Gastos varios.- Cualquier artículo de costo que no se haya mencionado se incluye en esta cuenta.
- 31.- Seguro.- Esta cuenta cubre el costo por asegurar la planta y - el equipo, seguro contra riesgo, seguro de vehículos, fianza única, y cualquier seguro especial que se necesite. Hay un gasto por un seguro especial cuando la construcción se hace cerca de alguna vía de ferrocarril. En este caso, a menudo el ferrocarril pide que el contratista proporcione fianzas o seguros.
- 32.- Impuestos.- El gasto ocasionado por el gravamen del distrito y los impuestos de la propiedad a la planta y el equipo del Contratista se incluye aquí. Algunos estados tienen un impuesto sobre el -- trabajo adicional y otros impuestos especiales. Los impuestos de - venta no deben incluirse en el costo indirecto sino en el costo de la planta y el equipo y en el costo directo de materiales y suministros.

33.- Prima de fianza.- En la mayoría de los trabajos se le pide al contratista que pague fianzas para asegurar la terminación exitosa del trabajo.

#### P. CALCULO DEL COSTO DEL CAMPAMENTO.

Hay dos tipos de campamento de construcción, campamentos para matrimonios y campamentos para solteros, que se usan para diferentes propósitos. Las habitaciones matrimoniales son para hospedar al personal clave de supervisión, oficina, e Ingeniería del contratista. - Los campamentos para solteros son para hospedar al resto de la fuerza de trabajo. En zonas muy remotas se necesita ambos tipos de campamento, debido a que los contratistas a menudo pierden dinero en las operaciones de campamento, los campamentos para solteros sólo se construyen cuando su uso es necesario. Por otra parte, los contratistas en lugares no muy remotos para atraer al personal deseado y para permitir que el personal de supervisión viva cerca del sitio de trabajo y poder disponer de él cuando surja algún problema en la construcción.

El método más simple de proporcionar alojamiento para matrimonios es comprar remolques, que después se rentan al personal clave - a las tarifas nominales. El tamaño del campamento variará desde una unidad para el superintendente hasta unidades suficientes para alojar a cada hombre clave. En adición al costo del remolque, el costo de la construcción del campamento incluye la limpieza del lugar, la nivelación, el suministro de agua, suministro de un sistema de eliminación de aguas negras y proporcionar y distribuir electricidad. En áreas remotas, puede necesitarse medios escolares y de instrucción o proporcionar transporte diario desde los campamentos hasta las escuelas para los hijos de los ocupantes del campamento.

Los medios a proporcionar en un campamento para solteros consisten en cuartos para dormir, lavamanos, comedores, y puede incluirse un club. Las disposiciones locales deben revisarse para determinar

el número de hombres permitido en un cuarto y el metro cuadrado de espacio requerido para cada hombre. Es necesario un depósito con cerradura para objetos personales. Ahora es posible obtener cotizaciones de campamentos para solteros prefabricados, completamente instalados, incluyendo comedor, club, sistema de eliminación de -- aguas negras, suministro de agua, calefacción y servicio de electricidad. El contratista principal debe proporcionar el sitio del campamento al subcontratista del campamento. Las ventajas de usar este tipo de campamento son que hay una buena cantidad recuperable al finalizar el proyecto y el costo de la construcción puede determinarse definitivamente antes de la remisión de la oferta.

En esta operación a menudo se contrata a un proveedor por un precio hombre-día para que proporcione alimentos y recorra el campamento. Los precios por el servicio de abastecimiento pueden obtenerse antes del concurso y así se establece la pérdida o la ganancia de la operación antes de la presentación de la oferta. Cuando se contrata a un proveedor el costo o ganancia de la operación del campamento será la diferencia entre los cargos por día del proveedor y el ingreso por día que aporten los hombres por permanecer en el campamento. Este ingreso diario está limitado a la cantidad diaria que cada oficio recibe para alimentos.

La investigación de campo determinará qué clase de campamento se necesita. Si se necesitan varios campamentos entonces deben pedirse las cotizaciones de los remolques, para la instalación de los campamentos, y para la operación de estos campamentos. No pueden recibirse cotizaciones fijas por el abastecimiento y la operación de estos campamentos hasta que se determine la cantidad aproximada de ocupantes. Ya que el contratista principal a menudo proporciona el terreno para el campamento para el personal de los subcontratistas, sus peticiones acerca de las facilidades del campamento también pueden establecerse. Además, algunas especificaciones de

proyecto piden que el Contratista principal proporcione las facilidades de campamento a los Ingenieros del propietario.

El número total de empleados y personal de los subcontratistas no puede calcularse hasta que se haya calculado el costo directo, el costo de la planta y equipo y el costo indirecto. Cuando esas tareas terminen, el número de hombres de la construcción para cada período puede determinarse usando el programa de la construcción y el costo aproximado de la mano de obra para hacer una distribución del tiempo de trabajo. Esta distribución se divide después entre el promedio del costo hombre-día para determinar la fuerza de trabajo del Contratista principal. Cada costo de mano de obra del Subcontratista debe calcularse y distribuirse, de manera que pueda determinarse su fuerza de trabajo total. Este total puede reducirse por el número de hombres que se hospedarán en alojamientos para matrimonios. Debe hacerse un estudio para determinar qué porcentaje de esta fuerza de trabajo remanente querrá permanecer en un campamento para hombres solos. Para determinar este total debe agregarse todo personal de Ingeniería del propietario que deba ser hospedado.

Tan pronto se establezca el número aproximado de ocupantes del campamento, debe transmitirse al subcontratista que cotiza la construcción del campamento y a los proveedores, de esta forma -- ellos pueden fijar sus cotizaciones. La cuota fija de los proveedores será un costo por hombre-día que varía de acuerdo con el número de ocupantes del campamento. El calculista del Contratista principal debe basar su cálculo de operación en un número calculado de ocupantes y utilizar la cuota hombre-día del proveedor. Esta no puede calcularse con precisión nunca, así que en cualquier proyecto siempre habrá diferencias entre el costo calculado y el costo real para la operación del campamento.

#### Q. CALCULO DE LA ESCALACION DE COSTOS

El cálculo de la escalada no puede comenzarse antes de que

todas las tareas de cálculo anteriores se hayan terminado, ya que - estos cálculos están basados en el costo total de la mano de obra - del proyecto y en el costo del material permanente.

Los presupuestos para la construcción de una obra están basados en las tarifas salariales y los precios del material en vigor en el momento de la oferta. Para determinar el costo verdadero de la construcción del proyecto, el aumento en el costo que ocurra durante la construcción debe determinarse. Estos aumentos en el costo se denominan escalada de precios. Los datos básicos que se necesitan para calcularla son: La época del año en que los porcentajes de trabajo aumentarán; la cantidad de gastos de trabajo que se harán anualmente, comenzando en el momento en que las proporciones de trabajo aumenten; y los porcentajes en que el costo de mano de obra aumentará anualmente. Cada escalada de costo anual se calcula multiplicando los gastos anuales por el trabajo, por el aumento anual. La suma de estos aumentos será igual a la escalada de precios del trabajo total. Un cálculo de escalación anual del costo de mano de obra se establece revisando los contratos de trabajo para determinar cuando ocurrirá el aumento anual de trabajo y en qué fecha se habrán de negociar los futuros aumentos salariales anuales. Para los períodos anuales que no son cubiertos por los contratos de trabajo existentes, es necesario calcular el aumento de trabajo anticipado. La tendencia de los aumentos de trabajo en el área por cada oficio deben revisarse, y los cálculos del futuro aumento de salarios debe mostrar esta información, asimismo estará influenciado por los aumentos totales de salario de todo el país. El aumento que se aplicará para cualquier período anual será el total de todos los aumentos anuales anteriores. El trabajo total del proyecto puede distribuirse en períodos anuales utilizando el programa de construcción para determinar qué trabajo se llevara a cabo en cada período.

La escalada de costos de material y los suministros a menudo es menor de lo que se calcula, ya que muchas cotizaciones seán fijas durante el tiempo que dure el proyecto. Sin embargo no puede deter

minarse si las cotizaciones del material y los suministros serán fijas antes de que sean recibidas. Estas cotizaciones finales no se recibirán sino hasta poco antes de la fecha del concurso. Por lo tanto, la escalada de costos de material y suministros debe determinarse en ésta última fecha. Los cálculos se harán usando el mismo procedimiento que se usa para calcular la escalada de costo de mano de obra. Los aumentos anuales calculados se basarán en los registros de aumentos pasados.

#### R. IMPORTE DE OBRA.

Después que se hayan calculado todos los costos de la construcción, deben compendiarse en una forma que sea compatible con las prácticas de la compañía y que sea rápidamente comprendida por los directores de la compañía constructora. La mano de obra, los materiales permanentes, los subcontratos y las compras de planta y equipo deben enlistarse en forma separada para simplificar la determinación del margen de ganancia.

#### S. EVALUACION DEL IMPORTE.

La Dirección de la Compañía de Construcción no puede calcular en forma adecuada el margen de ganancia que debe ponerse en el costo calculado para llegar al precio de oferta a menos que se conozca el monto de capital que debe invertirse en el proyecto, el tiempo que se necesitará este capital, y el interés aplicable a este capital invertido. Por lo tanto, después de que se completa el presupuesto, debe prepararse un presupuesto de caja, para establecer las necesidades de capital y los intereses a pagar.

El contratista debe invertir capital en un proyecto para proporcionar fondos para la compra de planta y equipo de construcción; para la compra de seguros, etc.; para pagar durante varios meses gastos indirectos; y para financiar los gastos de construc-

ción durante un mes, ya que el contratista no recibe ningún pago adelantado de cantidad considerable por parte del propietario al comienzo de la obra.

Cuando las especificaciones sobre los pagos por adelantado para los gastos que haga el Contratista para la Planta y el Equipo - o cuando se incluye un artículo en el programa de la oferta para el pago del costo de movilización del Contratista, es posible que el Contratista recupere pronto alguno de estos gastos - y en esta forma se reduzcan sus inversiones de capital.

El método utilizado para determinar el monto de capital que debe invertirse en un proyecto de construcción, y el interés sobre este capital consiste en preparar un presupuesto de caja - que muestre los gastos e ingresos de caja ocurridos durante la construcción del proyecto.

#### PRESUPUESTO DE CAJA PRELIMINAR

- Gasto de planta y equipo necesario para comentar el trabajo
- Costo de la fianza de pago de ejecución.
- Seguro por un año
- Inventario
- Costo de construcción del Campamento
- Costo de cualquier artículo cuyo pago tiene que postergarse por alguna razón.
- Gastos requeridos para comenzar el trabajo antes de que algún ingreso se reciba.
- Capital en giro
- Gasto Total
- Menos cualquier pago por adelantado de la Planta y el equipo o gasto de movilización.

- Total del dinero en efectivo que se necesita

Un presupuesto de caja más detallado y preciso se hace calculando y enlistando el ingreso de dinero en efectivo que se recibirá en cada período y los gastos de caja de cada período por el costo directo, la adquisición de la planta y el equipo, la construcción del campamento y el costo indirecto. Se suman los aumentos de tiempo mensuales, trimestrales y semestrales, dependiendo de la precisión requerida y de la duración total de la construcción. Un presupuesto de caja no puede elaborarse con precisión hasta que el costo calculado y el programa completo de la construcción se tengan. Para llegar al ingreso total, el calculista debe dar un margen de ganancia que cuando se sume al costo calculado total, dará el ingreso total. El método más simple para determinar el ingreso de oferta durante un período es multiplicar el costo directo por un factor dado al dividir el costo directo total entre el precio de oferta total. Un método más preciso para determinar el ingreso por período sería repartir el costo de planta y equipo dentro de los artículos de costo directo, que a menudo dan un factor más elevado para usarlo en los artículos para la excavación que tienen una pronta terminación; y un factor más bajo para utilizarlo en los artículos relacionados con el concreto que se completan hasta muy tarde en la obra.

Este método reduce las necesidades de caja. La recepción del ingreso se retrasaría de 30 a 45 días después de terminar la estructura de las cantidades a pagar, porque las peticiones de pagos adelantados se presentan al final de cada mes y porque el propietario necesita tiempo adicional para revisar los cálculos de pagos por adelantado antes de hacer el desembolso.

Cuando se elabora un presupuesto de caja para una obra que ya está en construcción, es necesario modificar la forma para incluir artículos adicionales, por ejemplo, Cuentas por cobrar, Cuentas a pagar, Cargos diferidos e Ingresos varios para relacionarlos con la hoja de balance del proyecto y el Informe de pérdidas y ga-

nancias. Los Ingenieros deben saber lo suficiente sobre Contabilidad para poder utilizar estos informes para establecer un punto de partida para el presupuesto de caja. A continuación se muestra un ejemplo de este tipo de presupuesto de caja.

Formato de un presupuesto de caja para una obra en construcción.

	Ultimo informe de situación financiera.	Próximo período mensual o trimestral.
<b>Ingreso:</b>		
Ingreso del artículo de oferta...		
Adelantos del cliente .....		
Subtotal .....		
Menos la retención .....		
Neto del cliente .....		
Ingreso del Campamento.....		
Ingresos varios .....		
Valor recuperable de la Planta y el equipo .....		
Ingreso total .....		
A pagar .....		
Cuentas a pagar .....		
Cargos acumulados de nómina de pago .....		
Otros gastos acumulados .....		
Desembolsos .....		
Costo de la construcción directa.		
Costo Indirecto .....		
Costo de planta y equipo .....		
Construcción del campamento.....		
Inventario de funcionamiento y mantenimiento del campamento.....		
Adelantos a Proveedores.....		
Cuentas por cobrar .....		
Costos diferidos .....		
Futura escalada de salarios .....		
Desembolso total .....		
Ingresos más obligaciones a pagar menos desembolso durante el período .....		
Acumulativo .....		

Capital en giro	
Necesidades de capital* .....	
Financiamiento	
Adelantos por parte de los participantes	
Préstamo Bancario .....	
Pagos a los participantes .....	
Total .....	

\* Igual a la suma del Ingreso Acumulativo más pagables menos desembolsos más el capital en giro requerido.

#### T. EVALUACION DE IMPREVISTOS

El riesgo que corre el Contratista de enfrentarse a Imprevistos es el resto de información que la administración de la -- Compañía Constructora debe tener para determinar el margen de ganancia. Un imprevisto puede definirse como una condición que -- puede ocurrir o nó. Si ocurre, su alcance y duración puede ser tan inestable que el gasto que ocasione al Contratista puede ser mínimo o máximo. Este costo con frecuencia no es predecible con exactitud, pero el riesgo que corre el Contratista de tener que hacer un gran desembolso si puede calcularse. Este cálculo debe computarse, pero no incluirse en el sumario del costo calculado; en lugar de esto, debe enlistarse en forma separada, de tal forma que los administradores de la Compañía Constructora puedan -- evaluar sus efectos en el margen de ganancia del proyecto.

El riesgo que corre el Contratista de sufrir un imprevisto puede reducirse si las especificaciones contienen cláusulas - acerca de causas de fuerza mayor y condiciones imprevistas, las restricciones de especificación no restringen su aplicación. El Contratista también puede reducir el riesgo de sufrir un imprevisto tomando el seguro contra riesgos de construcción y contratando un geólogo de estructuras competente.

## C A P I T U L O   I I I

### APLICACION DE LA METODOLOGIA A CASOS PRACTICOS

Para la aplicación de la Metodología se escogió una obra realizada en el -- Fraccionamiento "Nuevo Vallarta", ubicado en el Municipio de Compostela, estado de Nayarit. Por lo que se hace una descripción del proyecto del Frac-- cionamiento Náutico Turístico "Nuevo Vallarta".

#### PROYECTO DEL FRACCIONAMIENTO NAU- TICO-TURISTICO "NUEVO VALLARTA".

#### OBJETIVOS

La Dirección General de Nuevo Vallarta, S.A. de C.V., con arreglo a las disposiciones presidenciales consignadas en el Decreto que creó la Institución, define los objetivos del proyecto de la siguiente manera:

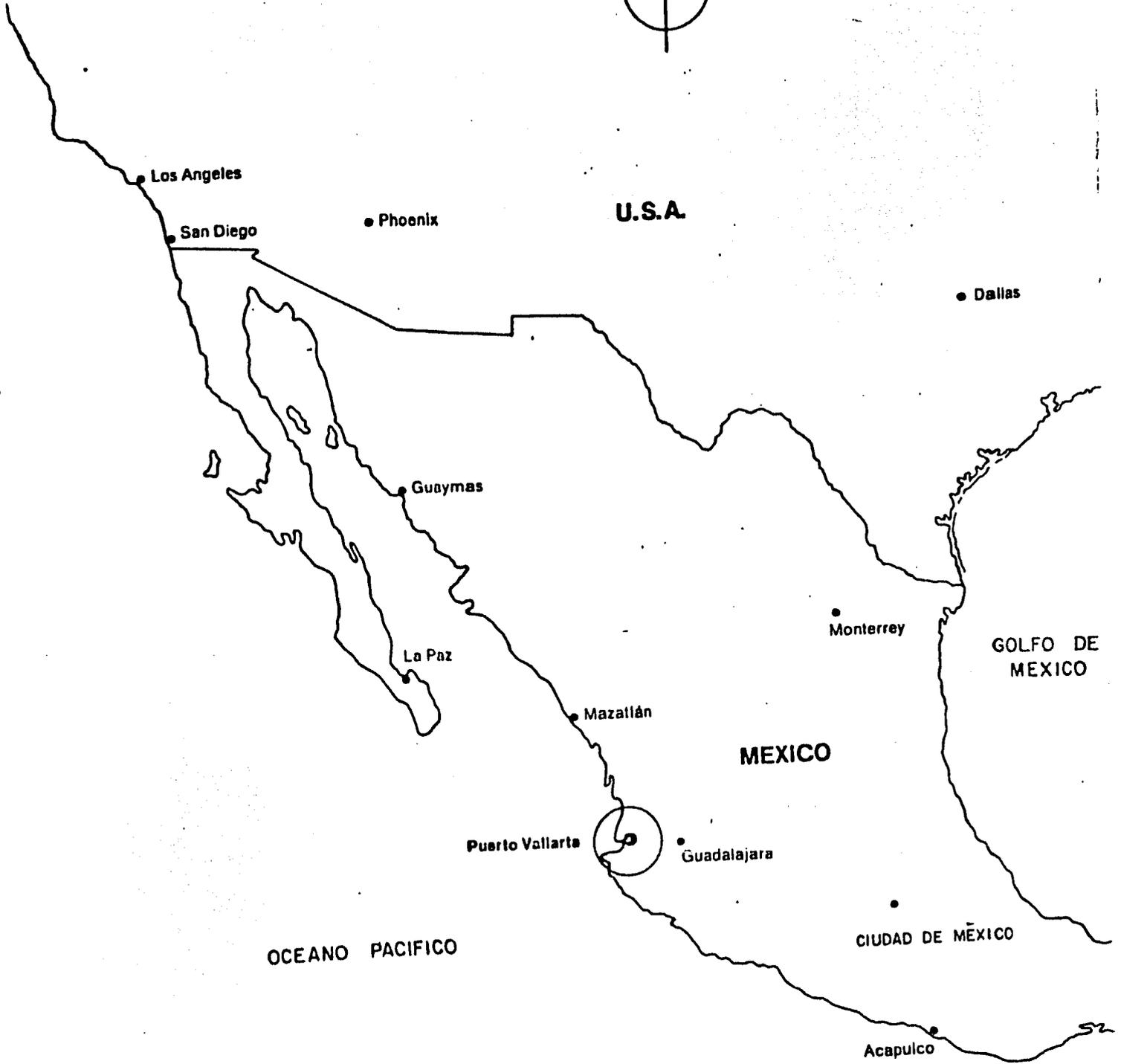
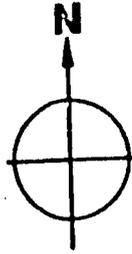
- a) Originar el desarrollo turístico en la costa de Nayarit, a partir del cual se propicie un proceso de inversión en los otros factores de la actividad económica de la zona, para que a su vez influyan decisivamente en el propósito de constituir un polo de desarrollo regional, significativo en el ámbito nacional;
- b) Acelerar el proceso de cambio en la organización y la economía del sector ejidal de la zona, beneficiario natural del proceso de desarrollo confiado al Fideicomiso Bahía de Banderas; y
- c) Poner en marcha un programa que permita recuperaciones a corto plazo, cuyos beneficios permitirán la constitución de un fondo significativo para garantizar la participación financiera del Fideicomiso en cualquier fórmula de financiamiento que exija la realización de las otras fases del programa, así como disponibilidades que hagan posible la -- puesta en práctica de otros programas de inversión para el desarrollo.

#### DESCRIPCION DEL PROYECTO

##### a) Medio físico y medio turístico

- Jarretadera se localiza en el Ejido del mismo nombre, dentro del Municipio de Compostela, Nayarit, a 155 kilómetros de Tepic, y a 14 kilómetros de Puerto Vallarta, Jal. (Ver Mapa No. I).

MAPA N° 1



OCEANO PACIFICO

MEXICO

GOLFO DE MEXICO

U.S.A.

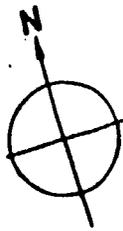
CIUDAD DE MEXICO

Acapulco

El clima está considerado subhúmedo tropical en los meses de junio a octubre; el invierno es generalmente seco y excepcionalmente se registran precipitaciones en los meses de diciembre a enero.

- La temperatura media es de 26.1° y presenta características similares a Honolulu, Hawaii y Miami, Fla., en Estados Unidos, y Nassau en las Bahamas; igual semejanza, con las localizadas en las costas mexicanas de San Blas, en Nayarit, y Puerto Vallarta, en Jalisco.
- Jarretadera ofrece muy particularmente atractivos turísticos, - por la naturaleza de sus playas de poca pendiente; por la abundancia de la vegetación y por la gran variedad de fauna, tanto - marítima como terrestre, que permite la práctica de la pesca y - la caza en las condiciones más favorables. Esto mismo ha consti- ttuído un importante factor para la decisión de iniciar el programa de desarrollo turístico en esta playa de la Costa de Bahía de Banderas.
- Desde el punto de vista de la infraestructura turística disponi- ble, la zona cuenta con una red de caminos que la conecta con el resto de la República y con la parte del Oeste medio y Oeste de los Estados Unidos.
- Las carreteras que comunican a Jarretadera son la Federal Núm. - 200, Tepic-Puerto Vallarta, con una longitud de 169 Kms. que en- tronca con la que va a los Estados de Sinaloa, Sonora y la cone- xión a los Estados Unidos; dentro de este mismo cuadro, (cabe - puntualizar que en la actualidad se construye la carretera Com- postela- Chapalita, con una longitud de 35 Kms. que acortará el tiempo de recorrido de Guadalajara a Jarretadera). Ver Mapa No. II.

MAPA N° II



OCEANO PACIFICO

CARRETERA TEPIC-GUADALAJARA

RIO AMEGA

Punta Mira

Bucerias

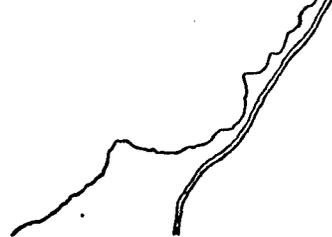
Nuevo Vallarta

Aeropuerto

Puerto Vallarta

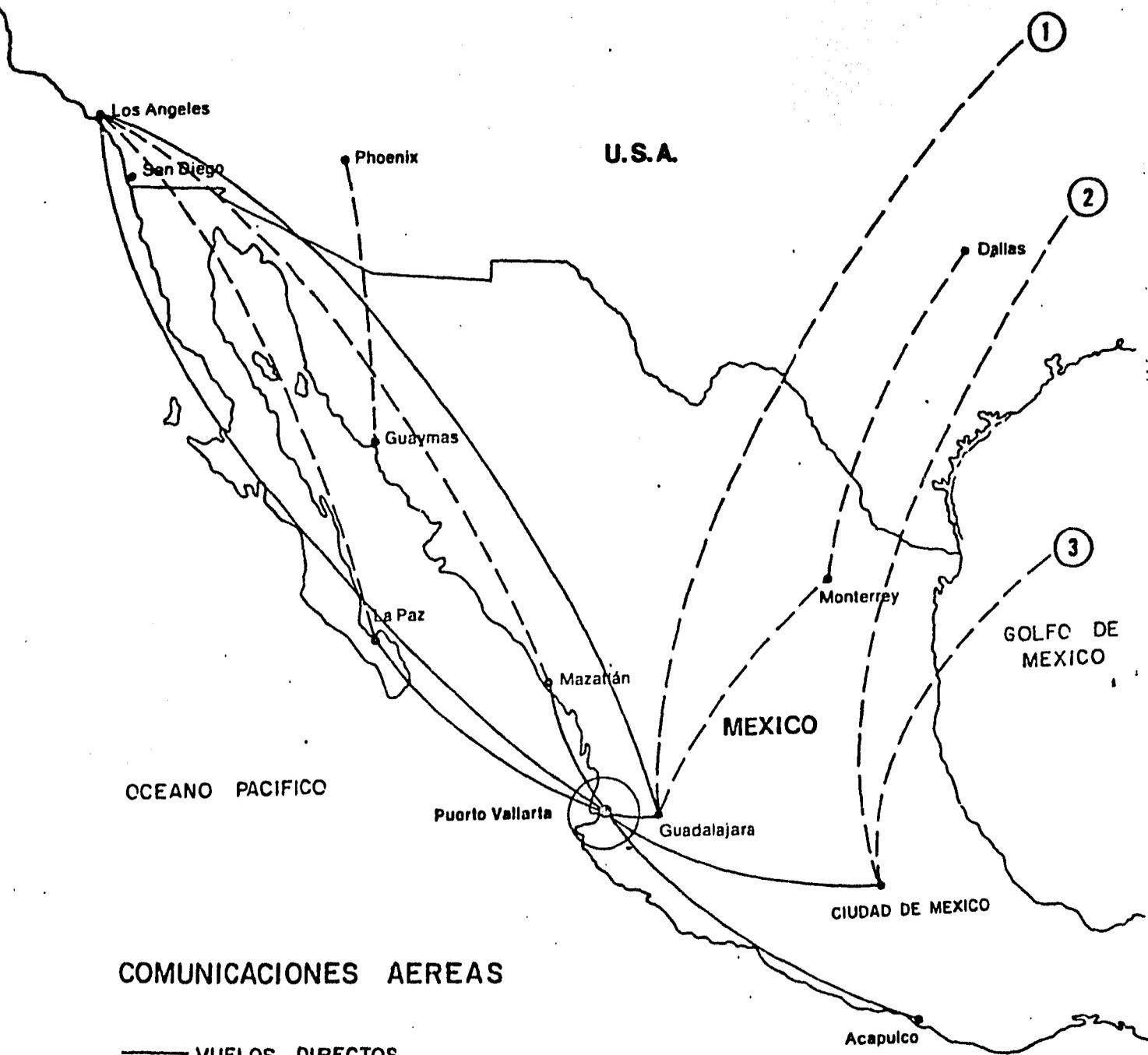
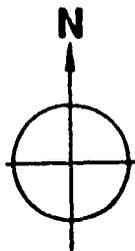
 NUEVO VALLARTA

 AREAS DE FUTURO DESARROLLO



- Jarretadera tiene una particular situación desde el punto de vista de las comunicaciones aéreas, por su cercanía al Aeropuerto Internacional de Puerto Vallarta, que permite la recepción de aviones Jet como los DC-8 y los Boeing 707 y 727, ya que no sólo cuenta con pistas apropiadas, sino también con los sistemas para la operación de aterrizaje y despegue de este tipo de aeronaves. A la fecha llegan a Puerto Vallarta los aviones de las siguientes líneas aéreas: Air West, Air France, Aeroméxico, Mexicana de Aviación, Aerolíneas Fierro y Transportes Aéreos de Nayarit. (Ver Mapa No. III.)
- El proyecto evalúa las magnitudes de la corriente turística, tanto de aquella que se dirige a Puerto Vallarta como la que se desplaza propiamente a Jarretadera. En 1971 llegaron a Puerto Vallarta 6 381 aeronaves con 129,754 pasajeros (26.3% más del total registrado en 1970). Los visitantes que arribaron a Jarretadera en 1970 fueron -- 13,266 de los cuales 13,000 fueron nacionales y 266 extranjeros (aquí vale la pena advertir que la Oficina de Turismo no cuantificó el número de personas extranjeras, sino que ha utilizado la unidad estadística contando remolques y vehículos con placas extranjeras. También como comentario adicional se advierte que la mayor parte de ésta carece de hoteles apropiados para su alojamiento).
- Por lo que se refiere a los lugares de procedencia de los turistas nacionales, la mayor afluencia procede de los Estados de Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas, Durango, Distrito Federal y el propio estado de Nayarit, registrándose su mayor afluencia, los fines de semana, los períodos de vacaciones y la semana Santa, con la salvedad que el transporte preferente lo constituye el automóvil.

MAPA N° III



COMUNICACIONES AEREAS

— VUELOS DIRECTOS

---CONEXIONES CON OTRAS CIUDADES .

① A EUROPA

② CONEXIONES CON OTRAS CIUDADES

③ A FLORIDA Y EL CARIBE

- No obstante las condiciones naturales favorables para el desarrollo turístico y la afluencia anual de visitantes, la localidad Jarretadera carece de los servicios de agua potable, drenaje, banquetas, pavimento y otros servicios fundamentales.

b) Justificación del Proyecto

Dos son los criterios que se examinaron para justificar el proyecto: en primer término, los aspectos inherentes a la relación Inversión-Multiplicador Económico-Social; en segundo lugar, el criterio de Rentabilidad de la inversión en el marco de la relación Costo-Beneficio.

- En el proyecto se examina con detenimiento los dos aspectos que justifican viabilidad desde el punto de vista de la inversión. Para los efectos de una inmediata aproximación al proyecto mismo, a continuación se sintetizan las conclusiones respectivas.

1. Inversión-Multiplicador-Económico-Social.

Aquí caben algunas reflexiones que tienen que ver con la concepción original del programa de desarrollo de la Costa de Nayarit.

- Las expropiaciones de las áreas de la zona costera obedecieron al interés de constituir un activo en beneficio de los ejidatarios, quienes tienen una directa participación en los beneficios que se deriven del desarrollo del programa turístico-habitacional y turístico propiamente dicho.
- El desarrollo turístico constituye un elemento catalizador de un programa más amplio de inversión, entendiéndose que la comercialización de los terrenos por la vía de fraccio-

namientos para habitación o para el establecimiento de servicios turísticos generales, a la vez que las recuperaciones por concepto de regularización de los predios que siendo ejidales están en posesión de particulares, constituye todo ello el único mecanismo que hace posible la capitalización en favor del sector ejidal.

- En otro orden de razonamiento, el potencial turístico de la zona, visto en conjunto, es ilimitado, como lo prueba el hecho mismo de que aún sin infraestructura apropiada - concentra ya magnitudes importantes de población visitante. De esta suerte, la tarea promotora en materia turística, el desarrollo de la infraestructura necesaria, y la aplicación de criterios económicos favorables al proceso de inversión, aseguran que los propósitos económicos-sociales - se vean cumplidos, en la medida en que se cumplan algunos prerequisitos que están igualmente consignados en el estudio del proyecto.

La selección de Jarretadera obedece independientemente de sus - extraordinarios atractivos naturales a su cercanía a Puerto Vallarta. El Fideicomiso ha considerado la gran conveniencia de aprovechar la infraestructura turística existente ( aeropuerto, puerto y carretera) y el mercado turístico generado actualmente por Vallarta.

Así, la afluencia de turismo, las comunicaciones, el programa - ventas como fuente de ingresos a inmediato y mediano plazo, la naturaleza misma de la zona, son todos elementos que han constituido indicadores significativos para la toma de la decisión, - en la inteligencia de que paralelamente al proyecto propiamente urbanístico para fines turísticos, corren todos los aspectos -- que son propios, por una parte del desarrollo y fomento de los recursos humanos de la zona para su incorporación eficiente al proceso de cambio que se origina, y otro, al fortalecimiento de

la capacidad productiva en los factores de la actividad económica para que se complemente un núcleo integral de desarrollo.

- El propio diseño del proyecto urbanístico, la política constructiva que tiene aparejada y la intención de movilizar recursos - por anticipado, la puesta en práctica de un esquema de intensidad de mano de obra con el consecuente interés de aplicar el - criterio de una política de ocupación plena, ahora en términos locales, con vistas a ser extensiva a un esquema de desarrollo regional.
- Nuevo Vallarta es el primer centro turístico náutico que se desarrolla en México, de manera integral, con todos los estudios técnicos y económicos elaborados antes de que se iniciaran las obras.
- Gracias a que es la primera empresa mixta en la que se asociaron el Gobierno Federal y la Iniciativa Privada, se cuenta con los elementos financieros y de apoyo en infraestructura, para - asegurar el cumplimiento total y continuado de todo su programa.
- A siete minutos del aeropuerto internacional de Puerto Vallarta y contando con los servicios turísticos que han convertido a - esta ciudad en el segundo sitio de diversión en el Pacífico, se está construyendo Nuevo Vallarta en el área de mayor potencial económico de la zona de Bahía de Banderas.

Las bases que impulsan esta obra son:

- Inversión en urbanización: \$ 10'000,000,000.00
- Vialidad náutica que permite que el 80% de las casas tengan - - frente a canales navegables.
- Apoyo bancario para el rápido ritmo de construcción.
- Todos los servicios turísticos y residenciales.
- Seguridad en la inversión.

- Plusvalía sustentada en un concepto urbano nuevo en México, y en el atractivo internacional de un polo de desarrollo que era necesario llevar a cabo con un sistema totalmente programado para ofrecer garantías al inversionista nacional y extranjero.
  
- Cinco kilómetros de playa, con un estero de mar a lo largo de la propiedad, recursos naturales únicos, comunicación aérea (85 vuelos semanales), terrestre (Carretera Tepic-Vallarta-Manzanillo), con comunicación a Guadalajara, marítima a través del transbordador a Baja California, permitiendo la navegación desde Estados Unidos hasta Acapulco, integran este centro turístico que ofrece los siguientes datos:

2)

#### PROYECTO URBANO

##### I. OBJETIVOS

El proyecto de diseño urbano de Nuevo Vallarta tiene como objetivos básicos :

- A. Reflejar los objetivos generales del proyecto en el desarrollo regional, respetando, aprovechando y enfatizando las características físicas, estéticas y ecológicas del sitio.
  
- B. Sentar altos estándares técnicos, cualitativos y de servicios - que influyeran y se integren positivamente al desarrollo futuro del área regional.
  
- C. Canalizar el desarrollo para beneficiar a los poblados rurales - vecinos, por medio de su inclusión dentro de los radios de influencia, localización de servicios y planeación física.
  
- D. Aprovechar en su alcance máximo las características especiales - del clima tropical, marino y el ambiente provincial mexicano integrándolas al diseño urbano y arquitectónico para crear una solución singular.

- E. Crear una gama extensa de actividades, eventos, atractivos y variedad en la oferta de terrenos hoteleros y residenciales individuales que permitan la rápida y eficiente comercialización a través de una sólida inversión.
- F. Enfocar el diseño hacia una demanda potencial pluralista, diversificando tanto social como económicamente, a través de la creación de núcleos residenciales base, también llamados "aldeas" - con poblaciones máximas limitadas y con identificación física y propia.

## 2. ZONIFICACION Y USO DEL SUELO

El criterio de zonificación seguido fue el de tratar de obtener la máxima utilización del terreno, de acuerdo a sus características fisi--cas y a un programa de necesidades de uso del suelo, resultado del - análisis de proyectos similares y de un estudio de mercado.

A grandes rasgos, el terreno se zonificó localizando las zonas hoteleras y de condominios sobre la línea de playa hasta el límite natural posterior que constituye el estero; al poniente del estero, se colocó la zona residencial unifamiliar, dividida en 7 secciones o aldeas cada una dotada de sus servicios básicos (zona comercial, embarcadero público, estacionamientos, etc.); con el límite posterior del terreno se localizaron las zonas residenciales multifamiliares, comerciales y de servicios. El centro del conjunto se localizó a la entrada del estero junto con la marina, concentrando en este punto embarcaderos, malección, club de yates, actividades culturales y comerciales y servi- - cios administrativos que refuercen su carácter como el corazón del - conjunto.

El diseño físico del conjunto dividido en secciones o aldeas, obedece también a un programa de desarrollo en etapas a través del tiempo, a la optimización de recursos en el programa de inversiones en infra- - estructura y a una actitud de "esperar y ver" la aceptación del mismo

diseño físico de las primeras unidades en el mercado. Las zonas de reserva y conservación ecológica se localizaron especialmente al sur del terreno y en los márgenes del estero para constituir corredores -- ecológicos.

el programa del anteproyecto de usos del suelo se describen en la Tabla No. 1 :

TABLA No. 1

PROGRAMA DE USOS DEL SUELO

1. Hoteles y Condominios
2. Vivienda Unifamiliar
3. Vivienda Multifamiliar
4. Comercio y Abastos
  - Supermercado - autoservicio
  - Comercio de primera necesidad
  - Tiendas especializadas, boutiques
  - Restaurante, bar, cafeterías
  - Mercado artesanos y flores
  - Kioskos de servicio
5. Recreación y cultura
  - Marina
  - Club de Raqueta
  - Centro recreativo y artesanal
  - Centro de convenciones y museo
  - Parques y jardines
  - Acuario y zoológico
  - Cine, teatro, auditorio, galerías
  - Club de Yates, pesca, esquís y buceo
  - Servicio de playa
6. Salud
  - Centros de salud y primeros auxilios
7. Administración y servicios
  - Oficinas Administrativas
  - Correos, telégrafos, teléfonos
  - Comisaría de Policía, Caseta de Vigilancia
  - Bomberos
  - Oficina y caseta de turismo
  - Talleres de autoservicio, gasolineria
  - Reparación y mantenimiento de embarcaciones

- Central telefónica, teléfonos públicos
- Subestación eléctrica
- Depósitos de basura y recolección
- Depósito de agua potable
- Planta de tratamiento de aguas negras
- Depósito de gas

#### 8. Transporte

- Estacionamientos y sitios de taxis
- Terminal de autobuses urbanos y foráneos
- Terminal de transportes de carga
- Embarcaderos públicos

### VIALIDAD Y TRANSPORTE

Las consideraciones principales de la red vial y de transporte, fue - la de dotar a Nuevo Vallarta de una red eficiente para el movimiento vehicular, principalmente en los aspectos de :

**EFICIENCIA.-** Basada en un estudio de tráfico que analiza el movimiento de origen y destino en base al uso del suelo, densidad de población, índices de ocupación, tenencia de automóviles y tipos de transporte.

**ESTETICA.-** Se usó la geometría de la misma red vial para resaltar los puntos de interés del lugar, haciendo de la comunicación - física una experiencia agradable en sí misma y buscando lo grar visiones seriadas en ambos sentidos. En el diseño de las secciones se buscó dejar áreas que permitan el diseño de paisajes de las vías a través de una forestación planificada localizando cierto tipo de árboles en cada avenida, cooperando así al sentido de identificación y orientación de los poblados del lugar. El diseño de acabado de pavimentos será un elemento más que refleje este aspecto a tra vés de la sección del tipo, color, textura, reflexión, etc.

SEGURIDAD.- A este factor se le dió gran importancia y se pensó integralmente para los dos aspectos anteriores y al diseño de lotificación, además de considerar una serie de elementos que permitan un máximo de seguridad dentro de un límite razonablemente corto, se pensó en dotar de nodos de distribución y eliminar la mayor parte de cruces y zonas de conflictos entre vehículos y peatones. También se trató de desalentar el uso del automóvil, dotando a los habitantes de otro medio de transporte, creando zonas exclusivas de peatones, diseñando las secciones como camellones para dividir las avenidas mayores, usar el acabado de pavimentos para casos de precaución y reducción de velocidad; colocar unas zonas jardinadas en las banquetas que dividieran a los peatones y a los vehículos, dotar de visibilidad y estacionamientos en zonas de alta actividad, además de un diseño especial de señalización, donde los elementos principales de sistema estarán usados para definir los diferentes usos del suelo añadiendo identidad y cohesividad.

La solución de la red vial en sí, consta de una vialidad primaria de 35 a 27 metros de sección con 3 y 2 carriles en cada sentido, y una secundaria de 23 metros a 7 con 2 y un carril en cada sentido. La primera parte de un nodo del punto de acceso al sitio, dividiéndose en dos ramales, uno localizado al oriente del terreno que parte en dirección sur, hacia la zona del centro del poblado alimentando de paso a las secciones de vivienda y zonas comerciales; el centro ramal continúa en dirección a la playa atravesando el estero por medio de un puente de 4 carriles conectando la península de uso principalmente hotelero y condominial, con el resto del desarrollo.

La vialidad secundaria es la distribuida en tráfico de vehículos dentro de cada sección conectándose a la red principal en el menor número de puntos posibles. A esta red se conectan las calles locales y retornos. La solución geométrica de esta red varía de sección a sección, ya que ésta es considerada como un medio de identificación y delimitador de carácter, reflejando a su vez los accidentes del terreno, el

nivel socio-económico y la densidad de población de cada sección.

La red vial se diseñó con un carácter dinámico, considerando los factores que podrán afectar su funcionamiento presente, tales como la conexión a los terrenos del Fideicomiso Bahía de Banderas; la demanda de una conexión más rápida y fluida de la zona de la península al centro del poblado por medio de un segundo puente; la apertura de nuevos accesos al sitio al través del pueblo de Jarretadera y otros, y finalmente a un incremento en el volumen de tráfico, dotando a algunas secciones de camellones anchos que podrán ser angostados para ampliar las secciones de circulación, asegurando dos carriles extras en las zonas de posible afectación.

El diseño de la red vial, también refleja el deseo de independizar a los poblados del uso del automóvil, proveyendo sistemas alternos de transporte, tales como vías peatonales, ciclistas y transporte fluvial con muelles y atracaderos públicos para la comunicación dentro del desarrollo.

#### DOSIFICACION DE SERVICIOS, EQUIPAMIENTO URBANO

En la dosificación de equipamiento urbano para Nuevo Vallarta, se consideraron los antecedentes básicos de proyecto y las características de las demandas, reflejada en la tipología de usuarios; llegándose a un plano de ubicación de servicios y a una tabla de cuatificación de los mismos.

Los antecedentes del proyecto son los discutidos anteriormente. La tipología de usuarios consideró 3 tipos básicos:

- Población flotante, donde se incluyeron las poblaciones hoteleras y de condominios que, básicamente, permanecen en el lugar por períodos cortos de tiempo;
- Población semipermanente, donde se incluyó a la población de las zonas residenciales, considerando una parte de esta población permanente ( 8% de este grupo ) ;

- Población empleada, donde se incluyó a la población de servicio.

#### CRITERIO DE UBICACION DE SERVICIOS

Los servicios urbanos propuestos se localizan en función de su accesibilidad y a la estructura urbana del anteproyecto; observando principalmente la localización del centro urbano, la red vial terrestre y acuática, la distribución de las densidades de población, la localización de la marina y los accesos al desarrollo. Debemos hacer notar que, dado el carácter turístico de Nuevo Vallarta, varios servicios urbanos se propone sean localizados en el poblado de Jarretadera, ya que éste fungirá como la población de servicio del desarrollo.

#### CRITERIOS DE CUANTIFICACION DE SERVICIOS

Debido a las características particulares del desarrollo, los servicios se dosificaron en base a la aplicación de un coeficiente de adaptación a zona turística que considera la variación de demanda de servicio con respecto a una situación de tipo normal (zonas urbanas).

#### d) PLAN MAESTRO

#### ESTUDIOS

Nuevo Vallarta optó por un programa seguro, y empezar por la elaboración de todos los análisis previos a la iniciación de obras de infraestructura utilizando un sistema que se pensaba que no podría funcionar por problemas de idiosincracia o sea conjuntar empresas mexicanas y norteamericanas para que coparticipasen en alto grado de rigor técnico y científico.

Se realizaron los estudios siguientes :

1. Climatología
2. Geología
3. Estudios de Ciclones
4. Marcas
5. Patrones de Oleaje

6. Hidrología
7. Sismología
8. Desarrollo Eléctrico
9. Recursos de Agua Potable
10. Costos de Materiales y Disponibilidad
11. Calidad de Mano de obra, Costos y Disponibilidad
12. Información Turística
13. Usos adecuados del suelo
14. Plan Maestro regular
15. Conceptos arquitectónicos internacionales manteniendo un ambiente mexicano
16. Estudios de mercado
17. Obtención de líneas de crédito financiero para asegurar la terminación de la infraestructura.
18. Contratación de empresas vendedoras mexicanas o internacionales
19. Y en proceso de desarrollo la promoción para la búsqueda de inversionistas en Norteamérica y Europa.

Una vez que los distintos estudios fueron desahogándose, integrándose unos con otros, se pudieron tomar decisiones respecto a la inversión más lógica y rentable.

La superficie de Nuevo Vallarta es plana. Carece de las ventajas - que otorgan las montañas cercanas al mar.

En cambio cuenta con vegetación densa, tropical, donde abundan garzas, flamings, peces, etc. y cuenta con un recurso natural poco frecuente: Un gran estero de mar, que parte en dos longitudinalmente, a to da la propiedad y desemboca en una serie de lagunas vecinas a Nuevo Vallarta.

Las playas tendidas no son acosadas por un mar violento, sino que -- languidece en arenas finas, con el disfrute de la natación hasta cerca de 100 mts. mar adentro.

El estero permitió la creación de canales navegables de la propiedad a fin de que las zonas cuenten con una comunicación lacustre interior, hasta las aguas del Río Ameca, que es el lindero Sur de la propiedad.

Es decir se trata de un Centro Turístico eminentemente Náutico.

Toda el área se subdividió en 9 villas o aldeas con el fin de romper una monotonía urbanística imprimiendo un sello especial a cada una -- por cuanto al tipo de construcción, uso del suelo, etc. y facilitar la promoción comercial sin romper un criterio de conjunto.

El Plan Maestro analizó la ubicación de :

Marina

Hoteles

Centro de Convenciones

Condominios

Apartamentos

Residencias Particulares

Centros Comerciales

Club de Tenis

Club de Yates

Club de Golf

Restaurantes

Centros Nocturnos

Boutiques

#### DESCRIPCION DEL PLAN POR ZONAS

A reserva de las modificaciones que en la dinámica de la comercialización sufra el Plan Maestro en cuanto al uso del suelo (Ver Plano No. I), resultante de la política que siga Nuevo Vallarta, el concepto urbanístico es como sigue:

#### ZONA 1

Es la zona más al norte y por lo tanto más cercana del Club de Golf, Se ubica entre el estero y el poblado de Jarretadera, colindando con el acce



so principal de entrada al fraccionamiento. Esta zona será la que, junto con la playa, obligue al desarrollo más inmediato y ofrece los lotes unifamiliares de mayor jerarquía tanto en superficie como en su construcción arquitectónica. En esta zona se localizará un hotel de gran lujo, centro de conferencias, club de tenis, con mesas cubiertas y descubiertas, centro comercial, y enmarcando a las mesas de tenis una serie de edificios para venderse en condominio.

Se contempla igualmente para esta zona la creación de clubes privados de diversión conocida como juegos de salón (bridge, ajedrez, billar, etc. )

### ZONAS 2 y 3

Buscando un concepto que permita, al mismo tiempo que la tranquilidad, un fácil acceso a la playa, estas zonas concibieron con calles pequeñas secundarias y una vialidad náutica para el 70% de las casas. La base de los diseños radica en la construcción de canales navegables y de calles adoquinadas en las secciones comunicadas en unidades que se conocen como clusters y áreas de condominios verticales en la zona posterior.

Ambas zonas tienen acceso al estero y a la playa, pasando al través de un puente que continúa la avenida principal, o se puede llegar por lanchas, ya que uno de los servicios exclusivos de Nuevo Vallarta, S.A. de C.V., es el sistema de taxis en canoa.

### ZONAS 4 Y 5

Ambas están ligadas a la zona de la Marina y plantean soluciones urbanísticas muy poco frecuentes en México:

- a) Están formadas con tierra firme e islas.
- b) Los elementos de comunicación son el agua y diversos puentes, unos peatonales y otros ampliados para vehículos.
- c) Por la índole del terreno, se construirán casas pequeñas, de dos niveles, quedando en el inferior área para tienda o pequeño restaurante y en el piso superior el departamento habitacional que puede operarse como oferta turística.

En ambas zonas se contempla la mayor densidad a nivel horizontal ya que - el criterio urbanístico difiere radicalmente del aplicado en la zona 2, - en donde los jardines y áreas verdes exceden en más del 100% al área construible propiamente dicha por cada residencia unifamiliar. En cambio en estas islas y la tierra firme atrás de ellas por donde entra la vialidad principal y que hemos denominado "Pueblo Náutico" el área verde se reduce a los boulevares frente a embarcaderos y zonas públicas para el tránsito y estacionamiento de lanchas, yates, veleros, etc., quedando las construciones contiguas sin jardines particulares intermedios.

Este elemento verde se localiza en el interior de las islas, con una privacidad absoluta, quedando hacia el transeúnte una panorámica de construcciones típicamente Vallartenses con frente de agua, no tan sólo como los canales de las zonas 1, 2 y 3, sino que el Pueblo Náutico contempla una vialidad navegable con anchos de más de 150 mts. y desembocadura al mar - por las Escolleras.

Como último ingrediente de atractivo en este conjunto, el más bello de todo el desarrollo, el más dinámico y el de concepto más avanzado desde el punto de vista urbanístico radica en la localización que representa el - Club de Yates, que a su vez se ubica en una isla con el diseño propio o - uso turístico y profesional.

Frente a este Pueblo Náutico se ubica la Marina y su atracadero, zonas de servicio, etc., y atrás de la Marina, ya en tierra firme sobre la aldea - No. 9 se extiende con el criterio más versátil, más fluido tanto urbanística como arquitectónicamente la zona comercial y gastronómica, night - clubs, etc., que imprimen a todo este conjunto un sello de gran belleza - explotado en otras partes del mundo y hasta ahora relegado en los centros turísticos de México, y que paradójicamente además de representar el mayor impulso a la plusvalía ya comprobada en Europa, Estados Unidos, etc., es esencial el sistema conceptual que México conoció en sus territorios antes de la llegada de la cultura europea en el siglo XVI.

En resumen el Pueblo Náutico es lo más moderno y lo más antiguo en diseños urbanos de México.

#### ZONA 6

Esta zona tiene una doble característica ya que colinda con el área comercial y paulatinamente se va separando del flujo de diversión para convertirse en su parte más alejada del Estero en una zona residencial.

Se contempla que a esta zona se podrá entrar por el segundo acceso importante al fraccionamiento desde la carretera.

#### ZONA 7

"ALDEA DE PESCADORES", por su colindancia con el Río Ameca y su localización alejada del bullicio de los centros de diversión que ya se han descrito, esta zona se concibió como eminentemente lacustre, para un público más tranquilo que pueda aprovechar pesca fluvial, y una intercomunicación por múltiples canales construídos por la captación de las aguas del Río - Ameca.

El ambiente de esta zona contempla construcciones con motivos marítimos, zona comercial apropiada a dicho fin, restaurantes a base de mariscos, - jardines y en general un panorama de descanso con casas pequeñas, suites con aprovechamiento máximo de área construible.

#### ZONA 8 Y 9

El área de esta zona comprende todo el frente a la playa, por lo que se proyecta con poca vialidad y superficies grandes para construcción de hoteles y conjuntos de grandes condominios, o "bungalows".

Igualmente contará con los clubes de playa necesarios para que los habitantes de todo el fraccionamiento tengan vía privada al mar. En esta zona se encontrarán todos los servicios y motivos de distracción que permiten la confluencia de las grandes empresas hoteleras internacionales y me

xicanas, respetándose el concepto arquitectónico mexicano, con el confort y el lujo más avanzado.

#### CAMPO DE GOLF

El Campo de Golf de 18 hoyos más grande del país, se va a construir dentro de la propiedad. Se localiza en las zonas 3, 6 y 7 de Nuevo Vallarta. Está vecino a la Laguna del Quelele y tiene una serie de espejos de agua. - Su membresía estará a la disposición de los residentes y huéspedes de Nuevo Vallarta.

### III.1 Casos en el que se aplica.

En relación a la aplicación de la Metodología y con permiso del concursante agraciado en una licitación de precios unitarios celebrada en el mes de julio de 1985, sometemos a la consideración del lector, el desarrollo sistematizado de este tipo de concursos a base de precios unitarios.

Para el objeto, supondremos que hemos sido invitados a la licitación de la obra: Construcción de banquetas y vialidades de adocreto y concreto asfáltico en la villa 5, ubicada en el Fraccionamiento Náutico - Turístico "Nuevo Vallarta", municipio de Compostela, Edo. de Nayarit, y por tanto iniciaremos la aplicación de la Metodología propuesta.

#### ANALISIS PRELIMINAR

La Empresa Nuevo Vallarta, S.A. de C.V., convocó a concurso a base de precios unitarios, según convocatoria NV-DT-2-85, publicada en el Diario Excelsior.

Análisis de la Convocatoria por parte de la Compañía Constructora:

- La Convocatoria y los documentos de Evaluación son claros y precisos
- Se inscribieron 5 Compañías Constructoras y son semejantes en cuanto a calidad técnica, administrativa, constructiva y capacidad financiera.
- El tiempo para presentar la proposición era razonable ( 10 días hábiles).
- El tiempo sugerido para la construcción era razonable ( 200 días calendario ) 15 julio 1985 al 31 enero 1986.
- El juicio de los propuestas se realizó con honradez y justicia, dada la calidad moral de la contratante y de experiencias anteriores con la misma Entidad.
- Existe una Cláusula en el Modelo del contrato, que ante cambios sustanciales de precios de materiales, mano de obra y equipo, permita su reajuste cuando estos se excedan de un 5 %.
- La periodicidad para el pago de estimaciones es de 3 a 4 semanas desde que se elabora la estimación en campo hasta que sale el pago de la misma. Lo cual resulta sin costos por financiamiento.

- Dado que la compañía Constructora se encontraba trabajando en la zona, había capacidad financiera, técnica y equipo disponible para la realización de la obra.

En virtud de lo anteriormente expuesto, la Empresa Constructora agradecida le interesó participar en el concurso.

En relación a la Documentación para el concurso entregada por la dependencia, a continuación se mencionan los Documentos que integran las bases de concurso:

DOCUMENTO No. 1

Carta de aceptación del proponente para participar en el concurso.

DOCUMENTO No. 2

- A) Original del Testimonio Notarial de la Escritura constitutiva de la Sociedad Proponente, si se trata de persona moral.
- B) Original del Acta de Nacimiento si se trata de persona física.

DOCUMENTO No. 3

- A) Documento que acredite la personalidad del representante (Poder Notarial).
- B) Identificación personal (licencia, pasaporte, credencial, etc.)

DOCUMENTO No. 4

Original del Registro completo y vigente en el Padrón Federal de Contratistas del Gobierno Federal.

DOCUMENTO No. 5

Garantía de la proposición, debidamente legalizada.

DOCUMENTO No. 6

Escrito de proposición debidamente requisitado y rubricado.

DOCUMENTO No. 7

Constancia de visita a la obra, firmada por el representante de Nuevo Vallarta, S.A. de C.V.

DOCUMENTO No. 8

Pliego de requisitos, debidamente rubricados.

DOCUMENTO No. 9

Programa de utilización de equipo en la obra.

DOCUMENTO No. 10

Análisis detallado de precios unitarios:

- A) Datos básicos.
- B) Costo Directo de materiales, mano de obra y equipo.
- C) Porcentaje de indirectos y utilidades.

DOCUMENTO No. 11

Catálogo de conceptos y cantidades de obra de la propuesta, incluyendo importes parciales e importe total de la proposición.

DOCUMENTO No. 12

Programa de trabajo y montos mensuales de obra.

DOCUMENTO No. 13

Modelo del contrato, debidamente firmado.

DOCUMENTO No. 14

Hoja de declaración de conocimiento, de las Normas de Construcción y - de las especificaciones en su caso.

A. FORMATO PARA EL CONCURSO

La Empresa Constructora tiene sus propios formatos para los análisis - de precios unitarios con la separación de Costo Directo e Indirectos; únicamente fueron proporcionados por la Entidad formato para Costos - básicos de materiales, de mano de obra, de equipo e integración del -- Costo Indirecto..

Esto es con la finalidad de agilizar las comparaciones de las propuestas, en las juntas que lleva a cabo la Entidad para emitir un dictamen Técnico que servirá de apoyo para el fallo del concurso.

## B. ESTUDIO DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Los planos muestran la construcción de vialidades asfálticas y adoquinados, así como de las banquetas dentro de una zona del Fraccionamiento denominado Villa 5 (Pueblo Náutico).

En esta zona, que esta por terminarse de urbanizar y ponerse a la venta los lotes ya con todos los servicios como son: agua potable, drenaje sanitario, canalización y cableado telefónico, energía eléctrica, - banquetas y Vialidades.

Los planos son muy claros en cuanto a los detalles de acabado, secciones de las calles, niveles de proyecto, trazos de ejes de calles, lotificación y manzanas, así como detalles de arriates, banquetas ( en cuánto a su terminación con zona jardinada o del lado de la guarnición del arroyo).

Las secciones de calles muestran que se encuentran casi en su totalidad con terraplén con muy poco corte.

Referente a las especificaciones a continuación se describen algunas:

La sub-base y base son con material grava-arena y arcilla en proporción del 85% - 15% de cada material respectivamente adicionando cal-hidra en proporción de 20 Kg/m<sup>3</sup> compactos, con un grado de compactación del 95% de la prueba AASHTO STANDARD, en una capa de 15 cms. de espesor.

La carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor con una mezcla de grava-arena cribada por una malla de 3/4", asfalto FR-3 en proporción 130 lts/m<sup>3</sup>, adicionando Aditivo Adiflex en proporción de 1.24 lts/m<sup>3</sup>, con un grado de compactación del 95% de la prueba AASHTO STANDARD.

El concreto que se emplea deberá ser de resistencia  $F'c=200$  Kg/cm<sup>2</sup> a la compresión, a la edad de 28 días, deberá llevar agregado grueso máximo de 19 mm. (3/4"), cemento tipo I ó III, y la mezcla deberá proporcionarse para tener un revenimiento de 8 a 10 cms.

Acero de refuerzo: que se emplee se hará con acero de resistencia con - el límite de fluencia  $F_y=4000 \text{ kg/cm}^2$ , con un alargamiento máximo medido en una probeta de 10 cms. de 2% mínimo, con corrugaciones normales y de los calibres señalados en los planos.

Cemento : se empleará cemento Portland, tipos I (normal) ó III (de - alta resistencia rápida) de la marca que garantice una calidad uniforme en su producto y que apruebe la Entidad.

Agregado: se usará arena y grava de banco aprobado por la Entidad cuyo material sea sano y presente características adecuadas de resistencia y durabilidad, que esté libre de impurezas y polvo y que al momento de usarse se encuentre limpio.

Agua: El agua que se use para mezclar el concreto deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, alcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan ser dañinas para el concreto y el acero.

En caso de usar agua no potable en el mezclado, se harán cubos de mortero cemento-arena con dicha agua que deberán tener una resistencia a los 7 y 28 días, iguales por lo menos al 90% de la resistencia de especímenes similares hechos con agua potable.

El material adoquín de un  $F'c=300 \text{ kg/cm}^2$  de 8 cms. de espesor, color - rosa similar al existente en el fraccionamiento.

La colocación de Adocreto es sobre una cama de arena de 4 cms. de espesor, junteado con arena y vibrado para su acunamiento.

#### ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA OBRA

Investigación de las condiciones de trabajo

El contratista deberá examinar cuidadosamente los planos y especificaciones, inspeccionar el lugar de trabajo, hacer sus propias estimaciones de los elementos que se necesitan y de las dificultades concernientes a la ejecución de los trabajos; tener en cuenta las condiciones locales, abundancia o escasez de trabajadores, incertidumbre de las condiciones

climatológicas y cualesquiera otra contingencia que pudiera afectar la ejecución de la obra.

En la fecha o fechas que oportunamente se comunique al contratista, el residente de la Entidad les mostrará el sitio de trabajo. En ningún caso asumirá la Entidad responsabilidades por las conclusiones que el contratista derive del examen del lugar y de las circunstancias antes señaladas.

## 2 Trabajos por ejecutar:

El contratista deberá llevar a cabo la pavimentación de las vialidades del pueblo Náutico tal como lo señalan los planos desde la sub-base hasta el riego de sello. Para ello requerirá efectuar la explotación de los bancos aprobados por la Entidad, obtener grava-arena, arcilla y grava-arena 3-A, hacer su selección, manejo, carga, acarreo y colocación de acuerdo a lo especificado.

Construirá y conservará las brechas y obras provisionales, tanto para la construcción como para los distintos sitios de trabajo que requiera.

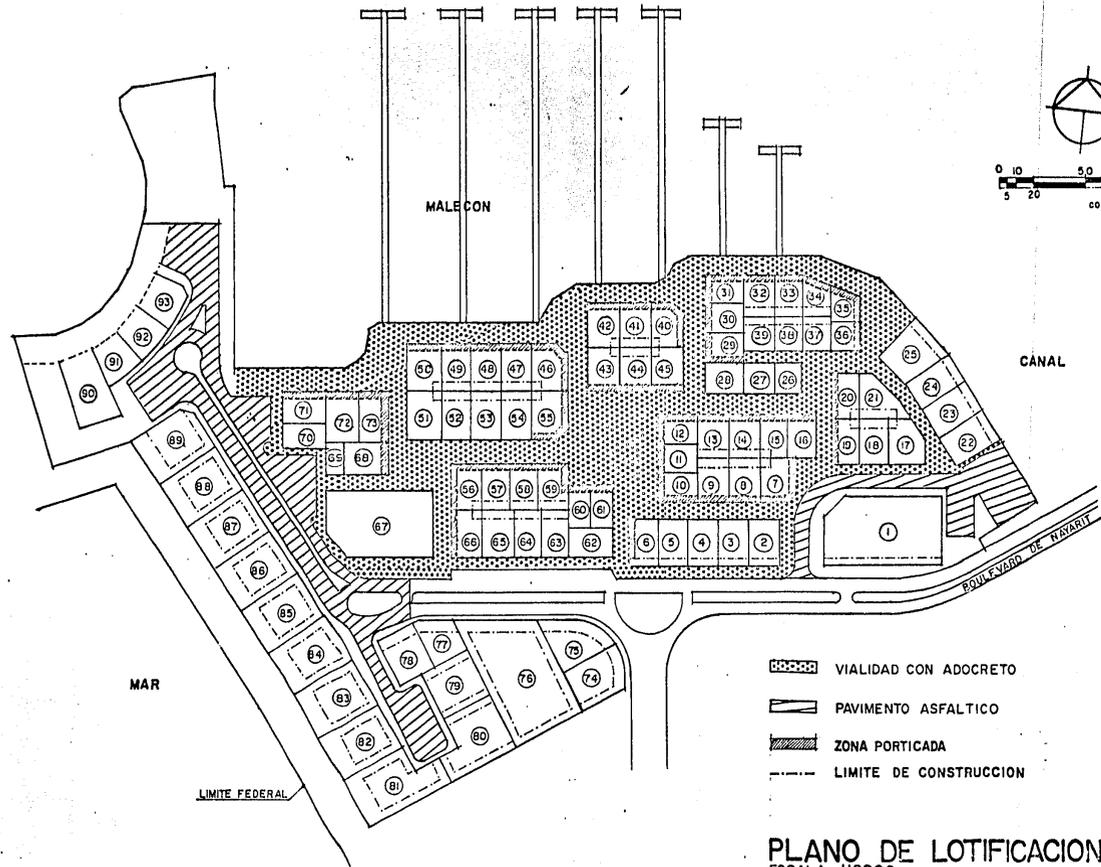
Todos los trabajos se tomarán en cuenta en la formación del precio unitario.

## 3 Suministros:

En términos generales, el contratista debe proporcionar el personal técnico, mano de obra, materiales, herramientas, maquinaria, equipo y todos los elementos que se requieran para la ejecución de los trabajos.

## 4 Planos y especificaciones:

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo a los planos de proyecto proporcionado por la Entidad. Se anexan plano de lotificación de la Villa 5 y los Planos de arriates, banquetas, bancos, etc., DU-03, DU-05 y DU-06. Durante el proceso de ejecución de los trabajos y debido a las condiciones reales del terreno, se podrán hacer modificaciones en los niveles y taludes solamente bajo autorización del residente de la Entidad. Se aplicarán las especificaciones generales de construcción de la Secretaría de Obras Públicas.

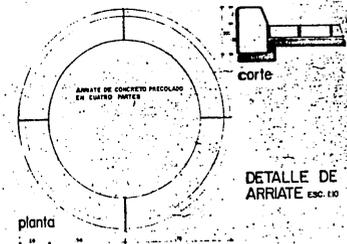
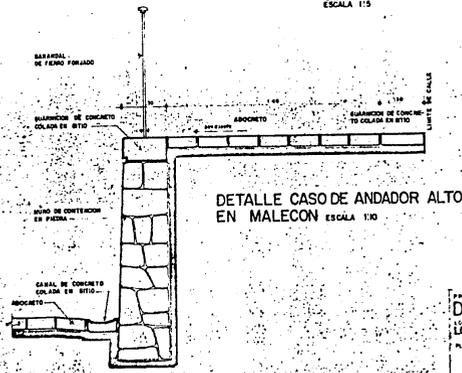
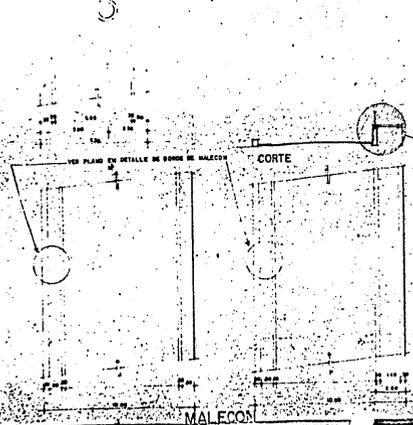
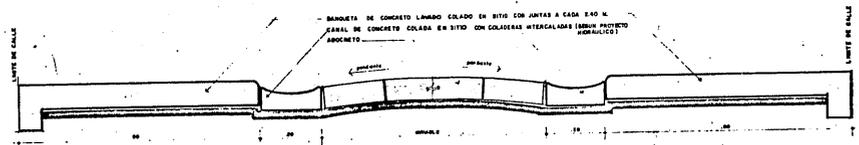
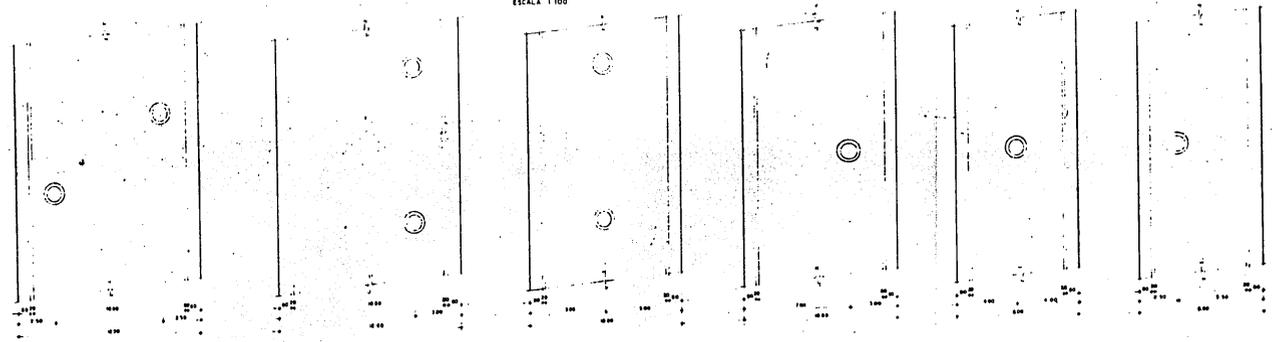


-  VIALIDAD CON ADOCRETO
-  PAVIMENTO ASFALTICO
-  ZONA PORTICADA
-  LIMITE DE CONSTRUCCION

**PLANO DE LOTIFICACION**  
 ESCALA 1:2000

TIPOS DE CALLES PEATONALES EN PLANTA

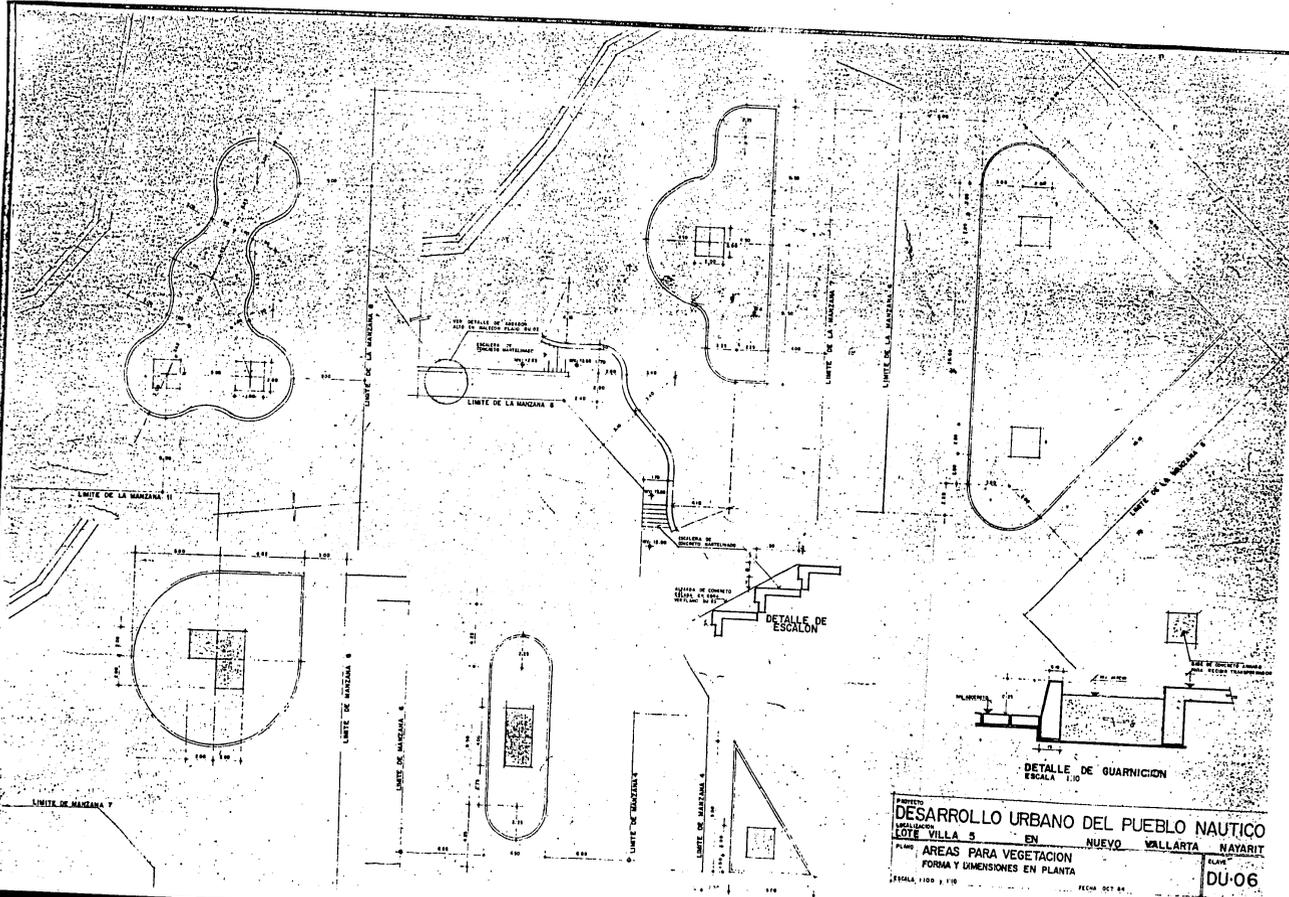
ESCALA 1:100



PROYECTO  
DESARROLLO URBANO DEL PUEBLO NAUTICO  
LOTE VILLA 5 EN NUEVO VALLARTA NAYARIT  
PLANO VIALIDAD PEATONAL SECCIONES EN PLANTA Y DETALLES  
ESCALA 1:100, 1:10, 1:75  
FECHA 1968

DU-03





PROYECTO  
**DESARROLLO URBANO DEL PUEBLO NAUTICO**  
 LOCALIDAD  
**LOTES VILLA 5 EN NUEVO VALLARTA NAYARIT**  
 PLANO  
**AREAS PARA VEGETACION**  
 FORMA Y DIMENSIONES EN PLANTA  
 ESCALA: 1:100 y 1:10  
 FECHA: OCT. 84.

PLANO  
**DU-06**

5 Datos topográficos

Los datos básicos relativos a la localización, alineamiento, niveles, serán marcados en el sitio de construcción una sola vez por la entidad el que fijará las estacas, mojeneras o bancos de nivel que sean necesarios para definir adecuadamente estos elementos y el contratista está obligado a conservar a cuidadosamente los bancos de nivel, monumentos y estacas para levantamientos topográficos y trazos de construcción -- que se requireren.

El contratista está obligado a solicitar a la brevedad posible a la residencia de obras de la Entidad los datos que se consideren faltantes para el trazo correcto de las calles.

6 Supervisión

La supervisión de la obra será hecha por el residente de construcción de la Entidad, quién estará facultado para realizar modificaciones y -- tomar decisiones de criterios sobre la ejecución de la obra, todo lo -- cuál deberá quedar registrado en una bitácora de construcción, firmada conjuntamente por el residente de la Entidad y el representante del -- contratista.

C EVALUACION PRELIMINAR, IMPORTE DE LA OBRA

Sobre una copia del catálogo de conceptos y cantidades de obra, se con signan valores del costo aproximado para cada partida, a fin de tener una idea sobre el monto de la obra.

CONCURSO 10/85

OBRA: CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y CONCRETO ASFALTICO EN LA VILLA 5.

<u>No.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P.U.</u>	<u>Importe</u>
I	PAVIMENTO ASFALTICO				
1	Base con material grava-arena y - arcilla en proporción del 85%-15% de cada material respectivamente, con un espesor de 15 cms. adicionando calhidra en proporción de 20 Kg/M3., compacto. Compactado al 95% de la prueba AASHTO STANDARD.	M2.	10,708.00	371.98	3'983,161.84
2	Capa de sub-rasante con material - arcilla, una capa de 15 cms., de espesor, compactada al 95% de la - prueba AASHTO STANDARD.	M2.	10,708.00	365.01	3'908,527.08
3	Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor con grava-arena cribada por una malla de 3/4", usando asfalto FR-3 en proporción de 130 lts/M3, adicionando aditivo Adiflex en proporción de 1.24 lts/M3., compactado al 95% de la prueba AASHTO STANDARD.	M3.	540.00	9,944.68	5'370,127.20
4	Riego de impregnación con asfalto FM-1 en proporción de 1.6 lts/M2.	M2.	10,708.00	82.35	881,803.80
5	Riego de liga con asfalto FR-3 en proporción de 1.0 lts/M2.	M2.	10,708.00	53.18	569,451.44
6	Riego de sello con asfalto FR-3 - en proporción de 1.8 lt/M2, con - aditivo F-12 ocimilar en proporción de 1% en peso del FR-3 y gravilla 3-A en proporción de 12 lts/M2.	M2.	10,708.00	212.16	2'271,809.28

OFRA: CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y CONCRETO  
ASFALTICO EN LA VILLA 5.

No. Concepto	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
1	PAVIMENTO ASFALTICO				
1	Bace con material grava-arena y arcilla en proporción del 85%-15% de cada material respectivamente, con un espesor de 15 cms. adicionando calhidra en proporción de 20 Kg/M3., compacto. Compactado al 95% de la prueba AASHIO STANDARD.	M2	10,708.00	371.98	3'983,161.84
2	Capa de sub-resante con material arcilla, una capa de 15 cms., de espesor, compactada al 95% de la prueba AASHIO STANDARD.	M2	10,708.00	365.01	3'908,527.08
3	Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor con grava-arena cribada por una malla de 3/4", usando asfalto FR-3 en proporción de 130 lts/M3, adicionando aditivo Adiflex en proporción de 1.24 lts/M3., compactado al 95% de la prueba AASHIO STANDARD.	M3.	540.00	9,944.68	5'370,127.20
4	Riego de impregnación con asfalto FN-1 en proporción de 1.0 lts/M2.	M2	10,708.00	82.35	881,803.80
5	Riego de liga con asfalto FR-3 en proporción de 1.0 lts/M2.	M2	10,708.00	53.18	569,451.44
6	Riego de sello con asfalto FR-3 en proporción de 1.8 lt/M2, con aditivo F-12 o similar en proporción de 1% en peso del FR-3 y gravilla 3-A en proporción de 12 lts/M2.	M2.	10,708.00	212.16	2'271,809.28

<u>No.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P.U.</u>	<u>Importe</u>
7	Guarnición de concreto simple -- F'c=150 Kg/cm2 de 40 x 45 cms. de sección L.	M.L.	2,625.00	2,230.50	5'855,062.50
8	Limpieza General	Ha.	1.50	254,192.40	381,288.60
9	Barrido de la superficie de la ba se para riegos de impregnación, - liga; así como de la carpeta para riego de sello.	Ha.	3.00	99,929.74	284,789.22
10	Protección de las guarniciones - contra asfalto.	M.L.	2,625.00	24.94	65,467.50
11	Afine y conformación del terreno natural con cortes máximos de 10 cms.	M2.	10,708.00	52.71	564,418.68
12	Compactación con medios mecánicos del terreno natural en una capa - de 20 cms. de espesor, compactado al 85% de la prueba AASHTO STAN-- DARD.	M2.	10,708.00	62.21	666,144.68
II	PAVIMENTO ADOQUINADO				
1	Cuneta de concreto F'c=250 Kg/cm2 de 20 x 10 cms. de sección.	M.L.	4,375.00	1,500.00	6'562,500.00
2	Guarnición de concreto simple -- F'c= 150 kg/cm2 de 10 x 15 cms. - de sección por 45 cms. de altura.	M.L.	1,145.00	1,749.60	2'003,292.00
3	Banca de concreto F'c=250 kg/cm2 aparente, armado con malla-Lac, - según plano.	M.L.	55.00	25,000.00	1'375,000.00
4	Suministro de adoquín piezas ente ras con un F'c=300 Kg/cm2 de 8 -- cms. de espesor color rosa y con una figura similar existente en - el Fraccionamiento.	M2	23,100.00	1,300.00	30'030,000.00

<u>No.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P.U.</u>	<u>Importe</u>
5	Suministro de adoquín piezas mitades con un F'c=300 Kg/cm2 de 8 cms. de espesor, color rosa y con una figura similar a la existente en el Fraccionamiento.	M.L.	8,050.00	200.00	1'610,000.00
6	Colocación de adocreto juntado con arena y vibrado para su acuanamiento sobre cama de arena de 4 cms. de espesor.	M2.	23,100.00	766.34	17'702,454.00
7	Colocación de mitades de adocreto vibrado para su acuanamiento	M.L.	8,050.00	262.73	2'114,976.50
8	Base con material de grava-arena y arcilla 85% - 15% respectivamente, en una capa de 15 cms. de espesor adicionado cal-hidra en 20 kg/M3, compacto. Compactación al 95% de la prueba AASHTO STANDARD.	M2.	29,317.00	371.98	10'905,337.66
9	Detalle de acabado en piso de la plaza principal, ver plano DU-05	M.L.	300.00	1,500.00	450,000.00
10	Detalle de piso de concreto en remate de kiosco en plaza principal. Ver plano Du-05	M3.	50.00	25,000.00	1'250,000.00
11	Arriates de concreto precolado en cuatro partes F'c=200 kg/cm2. Ver plano DU-03	Pza.	176.00	8,300.00	1'460,800.00
12	Limpieza general de obra.	Ha.	3.00	254,192.40	762,577.20
13	Afine y conformación del terreno natural con cortes máximos de 10 cms.	M2.	29,317.00	52.71	1'545,299.07
14	Compactación con medios mecánicos.	M2.	29,317.00	62.21	1'823,810.57

No.	Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
III.	BANQUETAS				
1	Banqueta de concreto F'c=200 Kg/cm2 de 30 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, armado con malla-Lac 6 x 6 - 10/10, aristas boleadas lado de la vialidad.	M.L.	1,383.33	2,071.11	2'865,028.60
2	Banquetas de concreto F'c=200 kg/cm2 de 80 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, acabado lavado, armado con malla-Lac 6 x 6 - 10/10	M.L.	6,500.00	1,950.00	12'675,000.00
3	Muro de contención de piedra braza de la región 1.00 mts. en la base y 0.50 mts. en la corona altura variable. Junteado con mortero cemento-arena, proporción 1:5, acabado aparente 1 cara.	M3.	680.00	16,120.00	10'961,600.00
4	Guarnición de concreto F'c=200 Kg/cm2., aparente de 30 x 20 cms. armado con 4 varillas de 1/2" Ø y estribos 1/4" Ø a cada 20 cms.	M.L.	567.00	1,500.00	850,500.00
5	Machuelos de concreto simple F'c=150 kg/cm2 de 20 x 40 cms. de sección en remate de banquetas, zonas jardinas.	M.L.	150.00	1,250.00	187,500.00
6	Relleno compactado con pisón de mano en capas no mayores de 20 cms., para dar niveles de proyecto. Para recibir adocreto.	M3.	1,250.00	849.20	1'061,500.00
7	Escalón de concreto, según detalle plano DU-06.	M.L.	102.00	2,415.81	246,412.62
IV	DEMOLICIONES				
1	Demolición de guarnición de concreto simple existente 15 x 20 x 45.	M.L.	800.00	160.00	128,000.00
2	Demolición de pavimento asfáltico y base granular.	M2.	5,432.00	180.00	977,760.00
					\$ 134'351,400.09

D. COSTOS DE MATERIALES

<u>DESCRIPCION DEL MATERIAL</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>COSTO EN OBRA</u>
Cemento	Ton.	16,500.00
Arena	M3.	2,000.00
Grava	M3.	5,000.00
Agua	M3.	280.00
Calhidra	Kg.	15.00
Acarreo 1er. km.	1er. Km.	120.00
Acarreo Km. subs.	Km. subsecuente	60.00
Asfalto FR-3	LT.	65.00
Asfalto FM-1	LT.	65.00
Aditivo Adiflex	LT.	493.30
Gravilla 3-A	LT.	8.00
Adoquín Qro. 20 x40 cms.	Pza.	48.00
Malla-Lac 6x6-10/10	M2.	400.00
Piedra de la región.	M3.	4,300.00
Acero de refuerzo Fy=4200 Kg/cm2.	Kg.	85.00
Alambrón 1/4" Ø	Kg.	126.00
Alambre recocido No. 18	Kg.	160.00
Cimbra	P.t.	125.00
Diesel	Lts.	36.00
Adocreto	M2.	1,135.76
Mitades de adocreto	M.L.	95.80

E. INVESTIGACION DE CAMPO

Se llevó a cabo la visita en el sitio donde se realizaron las obras, objeto del concurso 10/85 de la Entidad, y que el contratista consideró el medio en que debió ejecutarlos y que tomó en cuenta cualquier contingencia que pudiera afectar la realización de los trabajos; así mismo se realizó la investigación de Campo en dónde la Entidad indicó al contratista la ubicación de los bancos de materiales:

Banco de grava-arena; ubicado en el Río Ameca a una distancia de la obra de 10 Kms.

Banco de Arcilla; ubicado en el poblado de mezcales a una distancia de la obra de 6 Kms.

El contratista investigó la tarifa de acarreo con la ALIANZA DE TRANSPORTADORES DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCION DE LA COSTA DE CHILA Y BAHIA DE BANDERAS, afiliada a la A.C.A.S.P.E.N y a la Alianza de Camioneros de la República Mexicana, A.C., 1er. Km. de \$120, Kms. subsecuentes \$ 60.00.

Se visitó la planta de concreto premezclado Guadalajara, S.A., en Puerto Vallarta, Jal.

Por lo que se refiere a los demás materiales serán adquiridos en la ciudad de Guadalajara, Jal.

F. CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA.

La revisión de las cantidades de obra fueron realizadas de inmediato que se recibió la documentación y resultaron estar bien las proporcionadas por la entidad.

G. COSTO DE MANO DE OBRA.

DETERMINACION DEL FACTOR DE SALARIO REAL

Días No Laborables:

Domingos	52.00
1er. enero	1.00
5 febrero	1.00
21 marzo	1.00
1º mayo	1.00
16 septiembre	1.00

20 noviembre	1.00
1º diciembre cada 6 años	0.17
25 diciembre	1.00
Vacaciones mínimas	6.00
Días de costumbre	3.00
Días de enfermedades	3.00
Mal tiempo	3.00
	<hr/>
TOTAL:	74.17 días

Días pagados	365 días
Días laborables	365 días - 74.17 días = 290.83 días

Siguiendo las normas legales en un año deben pagarse:

Todo el año	365 días
Aguinaldo	15 días
Vacaciones prima del	
25% x 6 días	1.5 días
	<hr/>
TOTAL DIAS PAGADOS	381.5 días

Por lo tanto el factor para aplicarlo al salario base y obtener el salario real

TOTAL DEVENGADO	381.5 días
CUOTA IMSS	75.16 días
I.S.P.T.	3.81 días
GUARDERIA	3.65 días
	<hr/>
	464.12 días

$$\text{FACTOR} = \frac{464.12 \text{ días}}{290.83 \text{ días}}$$

$$\text{FACTOR} = 1.5961$$



H. COSTO DE EQUIPO

DESCRIPCION DE LA MAQUINA	COSTO HORARIO
TRAXCAVO MOD. 963 CATERPILLAR	\$ 7,395.10
MOTOCONFORMADORA CATERPILLAR MOD. 12-E	\$ 7,395.10
RODILLO VIBRATORIO	\$ 7,395.10
PIPA DE AGUA CAP. 10,000 LTS.	\$ 4,238.61
PETROLIZADORA F-3500 CAP. 10,000 LTS.	\$ 4,238.61

CONCURSO No. \_\_\_\_\_

DOCUMENTO No. \_\_\_\_\_

CONTRATISTA \_\_\_\_\_ HOJA No. \_\_\_\_\_  
 OBRA: Construcción de Banquetas y Vialidades de Ado. FORMULO \_\_\_\_\_  
 ceto y Concreto Asfáltico en la Villa 5  
 MAQUINARIA TRAXCAVO MODELO 963  
 MARCA CATERPILLAR

DATOS GENERALES.

Precio Adquisición \$ 11'000,000.00 Fecha cotización Julio de 1985.  
 Valor de llantas \$ \_\_\_\_\_ Vida económ. (Ve) 6400 Hrs. 5  
 años  
 Valor inicial (Va) \$ 11'000,000.00 Horas por año (Ha) 1200 hr/año  
 Valor rescate (Vr) 10 % \$ 1'100,000.00 Motor Diesel de 130 hp  
 Tasa interés (i) 29 % Coeficiente almacenaje (Ka) 0  
 Prima seguro (s) 2 % Factor mantenimiento (Q) 0.80

1. CARGOS FIJOS

a) Depreciación	$D = \frac{Va - Vr}{Ve}$	$= \frac{11'000,000.00 - 1'100,000.00}{6,400} = \$1,546.87$
b) Inversión	$I = (Va + Vr) / 2Ha$	$= \frac{12'100,000.00}{2 \times 1200} \times 0.29 = \$1,462.08$
c) Seguros	$S = (Va + Vr) s / 2Ha.$	$= \frac{12'100,000.00}{2 \times 1200} \times 0.02 = \$ 100.83$
d) Almacenaje	$A = KaD$	$= 0 \times 1,546.87 = \$$
e) Mantenimiento	$T = QD$	$= 0.80 \times 1546.87 = \$ 1,933.58$

SUMA DE CARGOS FIJOS POR HORA \$ 5,043.36

2. Consumos

A) Combustible E-cPc				
Diesel	$Ed = 0.23 \times 130$	X \$	<u>36.00</u>	/lto = \$ 1,080.00
Gasolina (arranque)	$gd =$	X \$		/lto = \$
Gasolina	$Eg =$	X \$		/lto = \$
b) Electricidad	$Ec =$	X \$		= \$
c) Lubricantes L = aPL (Estopa)	$0.20 \text{ kg/hora}$	X	<u>40.00</u>	/kg. 8.00
Aceite motor diesel	$Ld = 0.0034 \times 130$	X \$	<u>400.00</u>	/lto = \$ 176.80
Aceite motor gasolina	$Lg = 0.00044 \times 130$	X \$	<u>400.00</u>	/lto = \$ 23.20
d) Llantas	$Ll = \frac{VII}{Hv.}$	= \$		

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 1,288.00

3. OPERACION

Operador \$ Salarios

CUADRILLA C \$ 8,509.94 / turno

$O = \frac{\$ 8,509.94}{8 \text{ hrs.}} = \$ 1,063.74$   
 Suma operacion por hora \$ 1,063.74

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (HMD) \$ 7,395.10

CONCURSO No. \_\_\_\_\_

DOCUMENTO No. \_\_\_\_\_

CONTRATISTA \_\_\_\_\_ HOJA No. \_\_\_\_\_  
 OBRA: Construcción de Banquetas y Vialidades de Ado. cromo y Concreto Asfáltico en la Villa 5. FORMULO \_\_\_\_\_  
 MAQUINARIA PETROLIZADORA MODELO F-3500

DATOS GENERALES.

Precio Adquisición \$ 6'250,000.00 Fecha cotización Julio de 1985.  
 Valor de llantas \$ 250,000.00 Vida económ. (Ve) 6,400 hrs. 5 años  
 Valor inicial (Va) \$ 6'000,000.00 Horas por año (Ha) 1,200 hr/año  
 Valor rescate (Vr) 10 % \$ 600,000.00 Motor Diesel de 120 hp  
 Tasa interés (i) 29 % Coeficiente almacenaje (Ka) \_\_\_\_\_  
 Prima seguro (s) 2 % Factor mantenimiento (Q) 0.70

1. CARGOS FIJOS

a) Depreciación  $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$  =  $\frac{5'400,000.00}{6400}$  = \$ 843.75  
 b) Inversión  $I = (Va + Vr)i/2Ha$  =  $\frac{6'600,000.00 \times 0.29}{2,400}$  = \$ 797.50  
 c) Seguros  $S = (Va + Vr)s/2Ha$  =  $\frac{6'600,000.00 \times 0.02}{2,400}$  = \$ 55.00  
 d) Almacenaje  $A = KaD$  = \_\_\_\_\_ = \$ -  
 e) Mantenimiento  $T = QD$  =  $0.70 \times 843.75$  = \$ 590.62

SUMA DE CARGOS FIJOS POR HORA \$ 2,286.87

2. Consumos

A) Combustible E-cPc  
 Diesel  $Ed = 0.1667 \times 120$  X \$ 36.00 /lto = \$ 720.00  
 Gasolina (arranque)  $gd =$  \_\_\_\_\_ X \$ \_\_\_\_\_ /lto = \$ \_\_\_\_\_  
 Gasolina  $Eg =$  \_\_\_\_\_ X \$ \_\_\_\_\_ /lto = \$ \_\_\_\_\_  
 Electricidad  $Ec =$  \_\_\_\_\_ X \$ \_\_\_\_\_ = \$ \_\_\_\_\_  
 c) Lubricantes L = nPL (Estopa) 0.20 Kg/hora X 40.00 /Kg. 8.00  
 Aceite motor diesel  $Ld = 0.0034 \times 120$  X \$ 400.00 /lto = \$ 160.00  
 Aceite motor gasolina  $Lg =$  \_\_\_\_\_ X \$ \_\_\_\_\_ /lto = \$ \_\_\_\_\_  
 d) Llantas  $Ll = \frac{VII}{Hv.}$  = \$ \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ hrs.

SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 888.00

3. OPERACION

Operador \$ Salarios  
CUADRILLA C 8,509.94  
 O = \$ 8,509.94/8hrs. = \$ 1,063.74  
 Suma operacion por hora \$ 1,063.74

COSTO DIRECTO HORA - MAQUINA (IMD) \$ 4,238.61

I TRANSMISION DE LAS INSTRUCCIONES DE CALCULO

Este evento de la Metodología queda sin efecto, dado que la obra no va a ser realizada por una Empresa colectiva.

J SELECCION DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

Los planos de la obra son claros y las especificaciones definen un procedimiento constructivo a seguir; todas las calles se encuentran a nivel de Terraplén de tal manera que están listos para recibir la capa de sub-base, la base, carpeta asfáltica o adocreto.

Los Bancos de materiales fueron mostrados por la Entidad, dichos bancos son suficientes para extraer todo el material requerido.

Los asfaltos van a ser suministrados por la planta de PEMEX, ubicada en ciudad - Madero, Tamaulipas.

Asimismo fueron checadas las cantidades de material requerido y con el equipo disponible asignado a la obra es suficiente para poder cumplir con el programa de obra de 6 1/2 meses.

Se estudió la posibilidad de montar una planta en el sitio de la obra para la elaboración del Adocreto y tener un logro económico, en vez de adquirirlo con proveedores o directamente en fabricas de Guadalajara, Jal.

K PROGRAMA DE OBRA

De acuerdo a la convocatoria de obra, se tiene un plazo para la ejecución de los trabajos de 200 días calendario.

Programa significa ordenar actividades considerando sus duraciones y relaciones entre sí.

La secuencia nos da el orden de ubicación de cada actividad, con respecto a los demás, mientras que las duraciones de cada actividad, sometidas a un procedimiento de sumas y restas acumuladas nos dá un lugar con respecto a la duración total del proceso.

Al procedimiento de sumas y restas acumuladas le llamamos programación.

Por medio de la programación asignamos una fecha de ejecución por cada una de las actividades del proceso.

El programa está constituido por actividades, tiempos y secuencias, a este conjunto le llamaremos red.

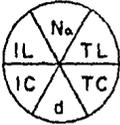
La representación gráfica de la red la denominamos diagrama de precedencias y consiste en asignar un círculo para cada actividad y la relación entre las actividades ( círculos ), se efectúa por medio de líneas que unen estos círculos entre sí y de esta forma materializan las secuencias.

Procederemos ahora a definir algunos términos convencionales:

**Holgura libre:** Es el lapso de que dispone una actividad para retrasarse sin repercutir en la duración total, así como tampoco altera ninguna de las actividades que le suceden.

**Ruta Crítica:** Es aquella porción de la red que une entre sí las actividades críticas, es decir aquellas actividades cuya -- Holgura total es igual a cero, y que cumplen con la condición de continuidad.

Veamos cuáles son los sectores de cada círculo:



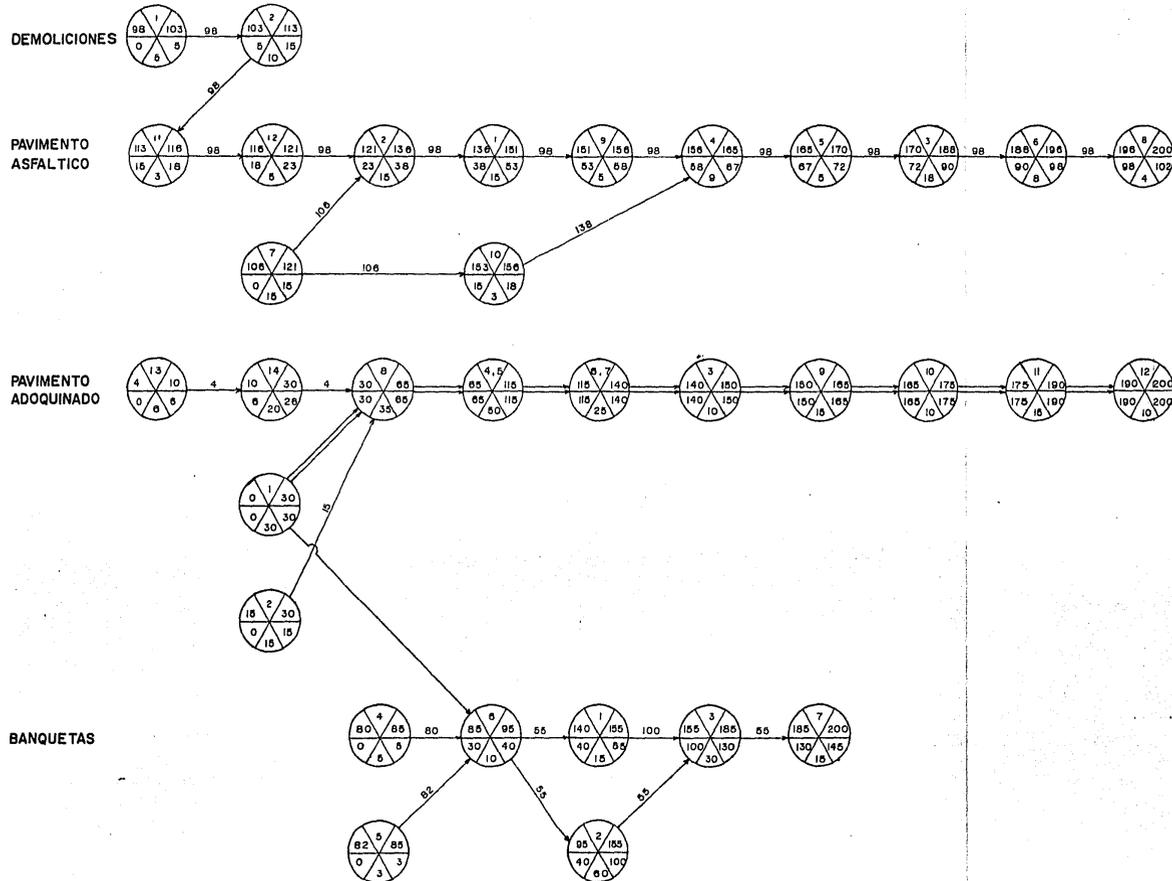
- d = Duración
- No = Número de actividad
- IC = Inicio cercano
- TC = Terminación cercana
- IL = Inicio lejano
- TL = Terminación lejana

La obtención de las duraciones de cada actividad se llevó a cabo considerando la cantidad a ejecutar y los recursos de mano de obra, materiales y equipo asignables a esa actividad.

<u>No.</u> <u>Actividad</u>	<u>A c t i v i d a d</u>	<u>Tiempo</u> <u>Duración en</u> <u>Días Calendario</u>	<u>Holgura</u> <u>Libre en</u> <u>Días Calendario</u>
I	PAVIMENTO ASFALTICO		
11	Afine y conformación de terreno natural.	3	98
12	Compactación del terreno natural	5	98
7	Guarnición de concreto F'c=150 - kg/cm2.	15	106
2	Sub-base de 15 cms. espesor	15	98
1	Base de 15 cms. de espesor	15	98
9	Barrido de las superficies	5	98
4	Riego de impregnación	9	98
5	Riego de liga	5	98
10	Protección de las guarniciones	3	138
3	Carpeta Asfáltica	18	98
6	Riego de sello	8	98
8	Limpieza Gral.	4	98
II	PAVIMENTO ADOQUINADO		
13	Afine y conformación de terreno natural	6	4
14	compactación con medios mecánicos	20	4
1	Cuneta de concreto F'c=250 kg/cm2	30	0
2	Guarnición de concreto F'c=150 - - kg/cm2.	15	15
8	Base	35	0
4 y 5	Suministro de adoquín	50	0
6 y 7	Colocación de adoquín	25	0
3	Banca de concreto F'c=250 kg/cm2 acabado aparente	10	0
9	Detalle de acabados del piso en la Plaza principal	15	0

<u>NO.</u> <u>Actividad</u>	<u>A c t i v i d a d</u>	<u>Tiempo</u> <u>Duración en</u> <u>Días Calendario</u>	<u>Holgura</u> <u>Libre en</u> <u>Días Calendario</u>
10	Detalle de acabado del piso en el Kiosko.	10	0
11	Arriates de concreto precolado -- F'c=200 kg/cm2.	15	0
12	Limpieza - General de obra	10	0
III	BANQUETAS		
6	Relleno compactado con pisón de - mano.	10	55
4	Guarnición de concreto F'c=200 -- kg/cm2.	5	80
5	Machuelos de concreto simple F'c= 150 kg/cm2.	3	82
1	Banqueta de concreto F'c=200 kg/cm2 de 30 cms.de ancho.	15	100
2	Banqueta de concreto F'c=200 kg/cm2 de 80 cms. de ancho	60	55
3	Muro de contención de piedra de la - región.	30	55
7	Escalón de concreto	15	55
IV	DEMOLICIONES		
1	Demolición de Guarnición	5	98
2	Demolición de pavimento asfáltico	10	98

# OBTENCION DE LA RUTA CRITICA PARA LA OBRA DE CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y CONCRETO ASFALTICO





M COSTO DIRECTO DE OBRA

ANALISIS DE COSTOS BASICOS

MORTERO CEMENTO - ARENA PROP. 1:5

Materiales:

Cemento	0.380 Ton/m3	x	\$ 16,500.00 /Ton.	=	\$ 6,270.00/M3
Arena	1.150 M3	x	\$ 2,000.00 /M3	=	\$ 2,300.00/M3
Agua	0.275 M3	x	\$ 80.00 /M3	=	\$ 22.00
					<hr/>
			Subtotal	=	\$ 8,592.00
			5% desperdicio	=	\$ 429.60
					<hr/>
			Costo	=	\$ 9,021.60/M3

CONCRETO F'c=150 kg/cm2

Materiales:

Cemento	0.310 Ton/m3	x	\$ 16,500.00 /Ton	=	\$ 5,115.00/M3
Arena	0.480 M3	x	\$ 2,000.00 /M3	=	\$ 960.00
Grava	0.670 M3	x	\$ 5,000.00 /M3	=	\$ 3,350.00
Agua	0.190 M3	x	\$ 80.00 /M3	=	\$ 15.20

Equipo:

1 revolvedora 1 saco	\$ 2,500.00 /Turno
1 Vibrador	\$ 1,500.00 / Turno
	<hr/>
	\$ 4,000.00 /Turno

Rendimiento	=	12 M3/Turno	
Cargo	=	<u>\$ 4,000.00 /Turno</u>	=
		12 M3 /Turno	
			Subtotal =
			9,773.53
			5% desperdicio =
			<u>488.67</u>
			Costo =
			\$10,262.20 /M3

CONCRETO F'c=200 kg/cm2

Materiales:

Cemento	0.389 Ton.	x	\$ 16,500.00 /Ton.	=	\$ 6,418.50
Arena	0.513 M3.	x	\$ 2,000.00 /M3	=	\$ 1,026.00
Grava	0.642 M3.	x	\$ 5,000.00 /M3	=	\$ 3,210.00
Agua	0.226 M3.	x	\$ 80.00 /M3	=	\$ 18.08

Equipo:

1 revolvedora	1 saco	=	\$ 2,500.00 /Turno
1 vibrador con motor de gasolina		=	\$ 1,500.00 /Turno
			<u>\$ 4,000.00 /Turno</u>

Rendimiento = 12 M3 /Turno

cargo	=	<u>4,000.00 /Turno</u>	=	<u>333.33</u>
		12 M3 /Turno	Subtotal	11,005.91
			5% desperdicio	<u>550.29</u>
			Costo	\$11,556.20 /M3

CONCRETO F'c=250 kg/cm2

Materiales

Cemento	0.431 Ton.	x	\$ 16,500.00 /Ton.	=	\$ 7,111.50 /M3
Arena	0.427 M3	x	\$ 2,000.00 /M3	=	\$ 854.00 /M3
Grava	0.712 M3	x	\$ 5,000.00 /M3	=	\$ 3,560.00 /M3
Agua	0.216 M3	x	\$ 80.00 /M3	=	\$ 17.28 /M3

Equipo:

1 revolvedora de 1 saco		\$ 2,500.00 /Turno
1 vibrador con motor de gasolina		\$ 1,500.00 /Turno
		<u>\$ 4,000.00 /Turno</u>

Rendimiento 12 M3/Turno

Cargo = \$ <u>4,000.00</u> /Turno	=	<u>333.33</u>
12 M3 /Turno		
Subtotal	=	\$11,876.11
5% desperdicio	=	\$ 593.80
costo	=	\$12,469.91 /M3

A continuación se presentan los análisis detallados a Costo Directo de todos y cada uno de los conceptos que figuran en el catálogo de obra; se empleó un formato de análisis de Costo Directo.

OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUOVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis 1.1	Base con material de grava-arena y arcilla en proporción de 85% - 15% de cada material respectivamente, con un espesor de 15 cms., adicionando cal-hidra en proporción de 20 Kg/m3 compacto, - compactado al 95% de la prueba AASHTO-STANDARD.				UNIDAD M2.
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo	
	EQUIPO: Traxcavo 963 carga material	0.002499	Hr.	7395.10	18.48
	Compactación: motoconformador+rodillo vibratorio+placa 7395.10 + 7395.10 + 4238.61	0.005	Hr.	19028.81	95.14
	MATERIALES: Calhidra 20 kg/M3 x 0.15 M3/M2	3	Kgs.	15.00	45.00
	Acarreo 1er. Km. 85% grava-arena 1 km. abund. 20% 15 cms	0.153	1er. Km.	120.00	18.36
	15% Mezcalca 1 Km. abund 15%	0.025875	1er. Km.	120.00	3.10
	Acarreo Km. subsecuente grava-arena 6 Km subsecuente	0.918	Km. suba.	60.00	55.08
	mezcales 5 km. subsecuente	0.225	Km. suba.	60.00	13.50
	MANO DE OBRA:				
	HERRAMIENTA:				
OBSERVACIONES:				COSTO DIRECTO	248.66
				COSTO INDIRECTO:	
				P.U.	

OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASEALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. MAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis I.2	Capa de sub-rasante con material arcilla, una capa de 15 cms. de espesor, compactada al 25% de la prueba AASHTO STANDARD				UNIDAD M.2
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo	
EQUIPO: Traxcavo 963 carga de material	0.002499	Hr.	7395.10	18.48	
Compactación: motoconformadora+rodillo vibratorio+placa	0.005	Hr.	19028.10	95.14	
MATERIALES: Acarreos:					
1er. Km. abund. 15% y 15 cms. espesor	0.1725	1er. Km.	120.00	20.70	
5 km. subsecuentes 15% abundamiento y 15 cms. espesor	0.8625	Km. subs.	60.00	51.75	
MANDO DE OBRA:					
HERRAMIENTA:					
OBSERVACIONES:			COSTO DIRECTO		186.07
			COSTO INDIRECTO:		
			P.U.		







OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. MAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis	Riego de sello con asfalto FR-3 en proporción de 1.8 lts/M2, con aditivo F-12 o similar en proporción de 1% en peso del FR-3 y gravilla 3-A en proporción de 12 lts/M2.				UNIDAD
I.6					M.2
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo	
<b>EQUIPO:</b>					
Colocación asfalto con petrolizadora	0.001470	Hora	4,238.61	6.23	
Planchado con rodillo vibratorio	0.001250	Hora	7,395.10	9.24	
<b>MATERIALES:</b>					
Asfalto FR-3	1.8	litro	65.00	117.00	
Aditivo F-12 1%	0.018	litro	65.00	1.17	
Gravilla 3-A	12.00	litro	8.00	96.00	
<b>MANO DE OBRA:</b>					
Colocación de gravilla y barrido, cuadrilla A	0.005555	Turno	3,222.74	17.90	
<b>HERRAMIENTA:</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>				<b>COSTO DIRECTO</b>	247.54
				<b>COSTO INDIRECTO:</b>	
				<b>P.U.</b>	

OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis	Guarnición de concreto simple F'c= 150 kg/cm2 de 40 x 45 cms. de sección en L.				UNIDAD
I.7					M.L.
No. Elem.		Cantidad	Unidad	C.Unitario	Costo Directo
	EQUIPO:				
	MATERIALES:				
	Concreto F'c=150 Kg/cm2	0.135	M3	10,262.20	1,385.40
	Cimbra	0.60	M2	150.00	90.00
	MANO DE OBRA:				
	Cuadrilla B	0.0625	Turno	6,956.32	434.77
	HERRAMIENTA:				
	4% de la mano de obra	4	%	434.77	17.39
OBSERVACIONES:				COSTO DIRECTO	1,927.56
				COSTO INDIRECTO:	
				P.U.	

OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis I.B	Limpieza General			UNIDAD Ila.
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo
<b>EQUIPO:</b>				
<b>MATERIALES:</b>				
<b>MANO DE OBRA:</b>				
Cuadrilla A	50	Turno	3,222.76	161,137.00
<b>HERRAMIENTA:</b>				
4% de la mano de obra	4	%	161,137.00	6,445.48
<b>OBSERVACIONES:</b>				COSTO DIRECTO 167,582.48
				COSTO INDIRECTO:
				P.U.































OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRITO Y ASFALTO  
 LOC. NOEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis III.2	Banqueta de concreto F'c=200 kg/cm2 de 80 cms. de ancho por 10 cms. de espesor, acabado lavado, armado con Malla-Lac 6 x 6 - 10/10			UNIDAD M.L.
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C.Unitario	Costo Directo
<b>EQUIPO:</b>				
<b>MATERIALES:</b>				
Concreto F'c=200 kg/cm2 5% desperdicio	0.0945	M3.	11,556.20	1,092.06
Malla-Lac 6 x 6 - 10/10 5% desperdicio	1.05	M2.	400.00	420.00
<b>MANO DE OBRA:</b>				
Cuadrilla B	0.04	Turno	6,956.32	278.25
<b>HERRAMIENTA:</b>				
4% de la mano de obra.	4	%	278.25	11.13
OBSERVACIONES:				COSTO DIRECTO 1,801.44
				COSTO INDIRECTO:
				P.U.

OBRA CASQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MUN. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis	Muro de contención de piedra braza de la región de 1.00 mt. de base y 0.50 mt. en la corona, altura variable, junteado con mortero cemento-arena prop. 1:5, acabado aparente l cura.				UNIDAD
III.3					M.3
No. Elem.		Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo
	<b>EQUIPO:</b>				
	<b>MATERIALES:</b>				
	Piedra de la región	1.5	M <sup>3</sup>	4,300.00	6,450.00
	Mortero cemento-arena prop. 1:5	0.33	M <sup>3</sup>	9,021.60	2,977.13
	<b>MANO DE OBRA:</b>				
	Quadrilla B	0.5555	Turno	6,956.32	3,864.62
	<b>HERRAMIENTA:</b>				
	4% de la mano de obra	4	%	3,864.62	154.58
<b>OBSERVACIONES:</b>		<b>COSTO DIRECTO</b>			13,446.33
		<b>COSTO INDIRECTO:</b>			
		<b>P.U.</b>			



OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ALCANTARILLO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, EMP. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis	Machuelo de concreto simple F'c= 150 kg/cm2 de 20 x 40 cms. de sección en remate de banquetas zo nas jardinadas				UNIDAD	
III.5					M.L.	
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo		
<b>EQUIPO:</b>						
<b>MATERIALES:</b>						
	Concreto F'c=150 kg/cm2 5% desperdicio	0.084	M3.	10,262.20		
	Cimbra	1.600	p.t.	125.00		
<b>MANO DE OBRA:</b>						
	Cuadrilla B	0.06666	Turno	6,956.32		
<b>HERRAMIENTA:</b>						
	4% de la mano de obra	4	%	463.75		
<b>OBSERVACIONES:</b>				COSTO DIRECTO		1,544.32
				COSTO INDIRECTO:		
				P.B.		



OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO  
 LOC. NUEVO VALLARTA, MPJO. COMPOSTELA, EDO. NAY.  
 FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis III.7	Escalón de concreto, según detalle plano DU-06			UNIDAD M.L.
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo
<b>EQUIPO:</b>				
<b>MATERIALES:</b>				
Concreto F'c=200 kg/cm2 5% desperdicio	0.02415	M3	11,556.20	279.08
Cimbra	0.400	M2	125.00	50.00
<b>MANO DE OBRA:</b>				
Cuadrilla B	0.10	Turno	6,956.32	695.63
<b>HERRAMIENTAS:</b>				
4% de la mano de obra	4	%	695.63	27.83
<b>OBSERVACIONES:</b>				<b>COSTO DIRECTO</b>
				<b>COSTO INDIRECTO:</b>
				<b>P.U.</b>
				<b>1,052.54</b>

OBRA BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y ASFALTO

LOC. NUEVO VALLARTA, MPIO. COMPOSTELA, EDO. NAY.

FECHA \_\_\_\_\_

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. de Análisis	Demolición de guarnición de concreto simple existente de 15x20x45 cms. de altura.			UNIDAD
IV.1				M.I.
No. Elem.	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Directo
EQUIPO:				
MATERIALES:				
MANO DE OBRA:				
	0.045454	TURNO	3,222.74	146.48
HERRAMIENTA:				
	4	%	166.68	5.85
OBSERVACIONES:				COSTO DIRECTO 152.33
				COSTO INDIRECTO:
				P.U.



N CALCULO DEL COSTO DEL EQUIPO

Integrando un costo total de equipo, tomando los cargos fijos de los costos horarios se tiene:

<u>MAQUINARIA</u>	<u>Costo/turno</u>	<u>Turnos</u>	<u>Importe</u>
Traxcavo Mod. 963 Caterpillar	\$ 40,346.80	120	\$ 4'841,616.00
Motoconformadora Mod. 12-E	\$ 40,346.80	120	\$ 4'841,616.00
Rodillo vibratorio	\$ 40,346.80	120	\$ 4'841,616.00
Pipa de agua, cap. 10,000 lts.	\$ 18,294.96	120	\$ 2'195,395.20
Petrolizadora, cap. 10,000 lts.	\$ 18,294.96	75	\$ 1'372,122.00
			<u>\$18'092,365.20</u>

Dado que la Empresa Constructora cuenta con el equipo, lo único que se obtuvo fueron los costos por la depreciación del equipo.

En relación al costo de la planta para la fabricación de adocreto se obtuvo un costo de 900.00 /M2, con lo cual se obtiene una Economía considerable de un 20% en vez de adquirirlo en Guadalajara, Jal., dado que el costo de adquisición más fletes es de \$ 1,135.76.

En virtud de lo anterior se optó por montar una planta de fabricación de adocreto en el sitio de la obra.

O COSTO INDIRECTO DE OBRA

Los gastos generales que deben tomarse para la integración de los cargos indirectos, de acuerdo a Bases y Normas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas sección 4, son los siguientes:

A.- POR ADMINISTRACION CENTRAL

	%
- Honorarios, sueldos y prestaciones	2.00
- Rentas, depreciación y mantenimiento	0.50
- Servicios (correos, telégrafos, teléfonos y radio)	0.20
- Gastos de oficina	0.40
- Fianzas, seguros y financiamiento	3.00
- Vehículos	0.40
- Previsión social	0.20

-	Pasajes y viáticos	<u>0.30</u>
	Suma de A =	7.00 % de C.D.

B.- ADMINISTRACION DE OBRA

-	Honorarios, sueldos y prestaciones	4.50
-	Previsión social	0.40
-	Pasajes y Viáticos	0.50
-	Renta, depreciación y mantenimiento	1.00
-	Vehículos	0.60
-	Gastos de oficina de Campo	0.50
-	Servicios (correos, telégrafos, teléfonos y radio)	0.40
-	Fletes y acarreos	2.00
-	Trabajos previos y auxiliares	0.20
-	Campamentos (rentas, conservación y vigilancia).	<u>1.40</u>
	Suma de B =	11.50 % de C.D.

Suma de cargos indirectos = A + B = 18.5 % de C.D.

CALCULO DEL FACTOR POR EL QUE SE DEBE MULTIPLICAR EL COSTO DIRECTO PARA OBTENER EL PRECIO UNITARIO.

- 1.- Costo directo (CD) = 1.000
- 2.- Costo indirecto (CI) = 0.185
- 3.- Utilidad 5% de la suma del CD+CI  
 $UT = 0.05 \times 1.185 = 0.0592$   
 $CD+CI+UT = 1.2442$
- 4.- Cargo por Impuestos
- a.- Impuesto Sobre Utilidades Netas (ISUN)  
 42% de la Utilidad Total  
 $\frac{0.0592}{0.58} \times 0.42 = 0.0429$   
 $CD+CI+UT+ISUN = 1.2871$

5.- CARGO POR DEDUCCIONES

- OBRAS	1.00 % del P.U.
- Servicios de inspección y vigilancia de S.P.P.	0.50 % del P.U.
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción.	<u>0.20 % del P.U.</u>
Suma	1.70 % del P.U.

Por lo tanto se obtiene el factor con la siguiente expresión:

$$P.U. = 0.017 P.U. + 1.2871 \text{ Costo Directo}$$

$$P.U. - 0.017 P.U. = 1.2871 \text{ Costo Directo}$$

$$P.U. (1-0.017) = 1.2871 \text{ Costo Directo}$$

$$P.U. (0.983) = 1.2871 \text{ Costo Directo}$$

$$P.U. = \frac{1.2871}{0.983} \text{ Costo Directo}$$

$$P.U. = 1.3093 \text{ (Costo Directo)}$$

$$\text{Factor del Costo Indirecto más Utilidad} = 31\%$$

P CALCULO DEL COSTO DEL CAMPAMENTO

En relación al costo de campamento se encuentra considerado dentro del costo indirecto de la obra.

Q ESCALACION DE COSTOS

En caso de haber incremento en los materiales, mano de obra o equipo, el Contratista presentará una solicitud de revisión de los precios unitarios de la obra, anexando todos y cada uno de los análisis que sufrieron incrementos.

"La Entidad" tendrá la facultad de verificar si las obras objeto del contrato se están ejecutando por el "Contratista" de acuerdo con el programa de obra - aprobado, para lo cuál la "Entidad" comparará el avance de la obra.

Si como consecuencia de la comparación el avance de las obras es igual o mayor a lo que debió realizarse y el incremento global del monto de la obra por ejecutar rebasa 5%, "La Entidad" procederá a hacer la revisión de todos y cada uno de los análisis de P.U., que sufrieron incrementos.

La Entidad sancionará los nuevos análisis de P.U. y se hará una relación de los conceptos, especificando el nuevo P.U., con letra y número; con un oficio de incremento a la partida original del contrato.

R IMPORTE DE OBRA

Después de aplicado el Factor de sobrecosto a cada uno de los respectivos -- Costos Directos analizados y revisando los análisis de P.U. respectivos sobre una copia de término de cotización, se procedió a integrar el primer costo exacto de la obra.

OBRA: CONSTRUCCION DE BANQUETAS Y VIALIDADES DE ADOCRETO Y CONCRETO ASFALTICO EN LA VILLA 5.

<u>No.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P.U.</u>	<u>Importe</u>
1	PAVIMENTO ASFALTICO				
1	Base con material grava- arena y arcilla en proporción del 85%-15% de cada una material respectivamente, con un espesor de 15 cms. adicionando calhidra en proporción de 20 kg/cm3., compacto. Compactado al 95% de la prueba AASHTO - STANDARD.	M2	10,708.00	325.74	3'488,023.92
2	Capa de sub-rasante con material arcilla, una capa de 15 cms., de espesor, compactada al 95% de la prueba AASHTO STANDARD.	M2.	10,708.00	243.75	2'610,075.00
3	Carpeta asfáltica de 5 cms. de espesor con grava-arena cribada por una malla de 3/4", usando asfalto FR-3 en proporción de 130 lts/M3, adicionando aditivo Adiflex en proporción de 1.24 lts/M3. compactado al 95% de la prueba.	M3.	540.00	16,229.81	8'764,097.40
4	Riego de impregnación con asfalto FM-1 en proporción de 1.0 lts/M2	M2.	10,708.00	145.04	1'553,088.32
5	Riego de liga con asfalto FR-3 en proporción de 1.0 lts/M2.	M2.	10,708.00	93.31	999,163.48
6	Riego de sello con asfalto FR-3 en proporción de 1.8 lts/M2, con aditivo F-12 o similar en proporción de 1% en peso del FR-3 y gravilla 3-A en proporción de 1/2 lts/M2.	M2.	10,708.00	324.27	3'472,283.16

<u>No.</u> <u>Concepto</u>	<u>C o n c e p t o</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P. U.</u>	<u>Importe</u>
7	Guarnición de concreto simple F'c=150 Kg/cm2 de 40 x 45 cms. de sección L.	M.L.	2,625.00	2,525.10	6'628,387.50
8	Limpieza General	Ha.	1,50	219,533.04	329,299.56
9	Barrido de la superficie de la base para riegos de impregnación, liga; así como de la carpeta para riego de sello.	Ha.	3,00	87,813.21	263,439.63
10	Protección de las guarniciones contra asfalto.	M.L.	2,625.00	7.30	19,162.50
11	Afine y conformación del terreno natural con cortes máximos de 10 cms.	M2.	10,708.00	24.20	259,133.60
12	Compactación con medios mecánicos del terreno natural en una capa de 20 cms, de espesor, compactado al 85% de la prueba AASHTO STANDARD.	M2.	10,708.00	38.09	407,867.72
II	PAVIMENTO ADOQUINADO				
1	Cuneta de concreto F'c=250 Kg/cm2 de 20 x 10 cms. de sección.	M.L.	4,375.00	839.85	3'674,343.75
2	Guarnición de concreto simple F'c=150 Kg/cm2 de 10 x 15 cms. de sección por 45 cms. de altura.	M.L.	1,145.00	1,719.45	1'968,770.25
3	Banca de concreto F'c=250 Kg/cm2 aparente, armado con malla-Lac, según plano.	M.L.	55.00	7,808.58	429,471.90
4	Suministro de adoquín piezas enteras con un F'c=300 Kg/cm2 de 8 cms. de espesor color rosa y con una figura similar existente en el Fraccionamiento.	M2.	23,100.00	1,487.84	34'369,104.00

<u>No.</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P. U.</u>	<u>Importe</u>
5	Suministro de adoquín mitades con un F'c=300 Kg/cm2 de 8 cms. de espesor, color rosa y con una figura similar a la existente en el Fraccionamiento.	M.L.	8,050.00	125.49	1'010,194.50
6	Colocación de adocreto juntado con arena y vibrado para su acunamiento sobre cama arena de 4 cms. de espesor.	M2.	23,100.00	506.54	11'701,074.00
7	Colocación de mitades de adocreto vibrado para su acunamiento.	M.L.	8,050.00	37.90	305,095.00
8	Base con material de grava-arena y arcilla 85%-15% respectivamente, en una capa de 15 cms. de espesor adicionado cal-hidra en 20Kg/M3, compacto Compactación al 95% de la prueba AASHTO STANDARD.	M2.	29,317.00	325.74	9'549,719.58
9	Detalle de acabado en piso de la plaza principal, ver plano DU-05.	M.L.	300.00	2,301.34	690,402.00
10	Detalle de piso de concreto en remate de Kiosco en plaza principal. Ver plano DU-05	M3.	50.00	1,927.84	96,392.00
11	Arriates de concreto precolido en cuatro partes F'c= 200 Kg/cm2. Ver plano DU-03	Pza.	176.00	5,930.22	1'043,718.72
12	Limpieza General de obra	Ha.	3.00	219,533.04	658,599.12
13	Afine y conformación del terreno natural con cortes máximos de 10 cms.	M2.	29,317.00	24.20	709,471.40
14	Compactación con medios mecánicos	M2.	29,317.00	38.09	1'116,684.53

<u>No.</u> <u>Concepto</u>	<u>Concepto</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>P. U.</u>	<u>Importe</u>
III.	BANQUETAS				
1	Banqueta de concreto F'c=200 Kg/cm2 de 30 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, armado con malla-Lac 6 x 6 10/10 aristas boleadas lado de la vialidad.	M.L.	1,383.33	1,333.82	1'845,113.22
2	Banquetas de concreto F'c=200 Kg/cm2 de 80 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, acabado lavado, armado con malla-Lac 6 x 6 - 10/10	M.L.	6,500.00	2,359.88	15'339,220.00
3	Muro de contención de piedra braza de la región 1.00 mts. en la base y 0.50 mts. en la corona altura variable, Junteado con mortero, cemento arena, proporción 1:5, acabado aparente 1 cara.	M3.	680.00	17,614.69	11'977,989.20
4	Guarnición de concreto F'c=200 Kg/cm2, aparente de 30 x 20 cms. armado con 4 varillas de 1/2" Ø y estribos 1/4" Ø a cada 20 cms.M.L.		567.00	3,007.90	1'705,479.30
5	Machuelos de concreto simple F'c=150 Kg/cm2 de 20 x 40 cms. de sección en remate de banquetas, zonas jardinerías.	M.L.	150.00	2,023.05	303,457.50
6	Relleno compactado con pisón de mano en capas no mayores de 20 cms., para dar niveles de proyecto. Para recibir adocreto.	M3.	1,250.00	798.30	997,875.00
7	Escalón de concreto, según detalle plano DU-06.	M.L.	102.00	1,378.83	140,640.66
IV	DEMOLICIONES				
1	Demolición de guarnición de concreto simple existente 15 x 20 x 45 cms.	M.L.	800.00	199.55	159,640.00
2	Demolición de pavimento asfáltico y base granular.	M2.	5,432.00	162.14	880,744.48
				TOTAL:	\$ 129'467,221.90

## EVALUACION DEL IMPORTE

Esta parte del concurso en nuestro caso, fué innecesaria al no encontrar faltantes de cuantificaciones, ni excesos en las mismas.

En algunos casos esta es la parte medular de la obtención de un concurso y a la cuál deberá de asignarse la máxima atención posible.

Política del concurso: del primer costo exacto y al no existir primer costo proyectado y en segundo término refiriéndonos al desglose de los cargos indirectos y utilidades, no hubo modificaciones; por lo tanto el primer costo exacto de la obra queda como presupuesto final con su respectivo programa - de Ruta Crítica.

## INTEGRACION TOTAL

Se procedió a recabar todos los documentos que exigía las bases del concurso, obteniendo el cheque de garantía de la proposición, los originales de los registros completos y vigentes en el Padrón Federal de Contratistas del Gobierno Federal, carta de aceptación del proponente para participar en el concurso, hoja de declaración de conocimientos de las Normas de construcción y las especificaciones en su caso, programa de trabajos y monto mensuales - de obra, modelo del contrato debidamente firmado, constancia de visita a la obra, programa de utilización de equipo, análisis detallado de precios unitarios, los originales del Testimonio Notarial de la escritura Constitutiva de la Empresa concursante, documento que acredite la personalidad del representante, las cartas de solvencia obtenidas con anterioridad y la "ruta crítica", que aunque el concurso no lo exigía, fundamentaba que era posible el tiempo propuesto.

## ENTREGA Y RESULTADO

Para el caso de referencia considero interesante exponer a ustedes el resultado final de la cotización anteriormente desarrollada comparativamente con otras Empresas que denominaremos No. 2, 3 y 4 de indudable capacidad técnica y Financiera.



	kg/cm2 de 30 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, armado con malla-lac	M.L.	1,393.33	1,333.82	1'845,113.22	2,429.66	3'361,021.57	1,837.22	2'541,481.54		2,012.29	2'783,661.13
2	Banqueta de concreto F'c=200 kg/cm2 de 80 cms. de ancho x 10 cms. de espesor, armado con malla-lac.	M.L.	6,500.00	2,359.88	15'339,220.00	4,159.12	27'034,280.00	3,097.99	20'136,935.00		4,536.54	29'487,510.00
3	Muro de contención de piedra - brasa de la región.	M3.	680.00	17,614.69	11'977,989.20	12,262.69	8'338,629.20	12,241.80	8'324,424.00		12,008.62	8'165,861.60
4	Guarnición de concreto F'c=200 kg/cm2, aparente de 30 x 20 cms, armado	M.L.	567.00	3,007.90	1'705,479.30	2,952.53	1'674,084.51	1,996.48	1'132,004.16		3,624.18	2'054,910.06
5	Machuelos de concreto simple - F'c=150 kg/cm2 de 20 x 40 cms. de sección.	M.L.	150.00	2,023.05	303,457.50	2,898.74	434,811.00	1,576.58	236,487.00		3,948.81	497,321.50
6	Relleno compactado con pisón de monovales no mayores de 20 cms.	M3.	1,250.00	798.30	997,875.00	3,086.43	3'858,037.50	1,865.54	2'331,925.00		4,203.78	5'254,725.00
7	Escalón de concreto	M.L.	102.00	1,378.83	140,640.66	2,319.72	236,611.44	1,860.92	189,813.84		2,562.99	261,424.98
IV	DEMOLICIONES											
1	Demolición de guarnición de concreto simple	M.L.	800.00	199.55	159,640.00	134.96	107,968.00	79.60	63,680.00		685.83	548,664.00
2	Demolición de pavimento asfáltico y base granular.	M2.	5,432.00	162.14	<u>880,744.48</u>	195.39	<u>1'061,358.48</u>	114.67	<u>622,887.44</u>		415.68	<u>2'257,973.76</u>
					\$ 129'467,221.90		\$ 147'304,270.21		\$ 172'216,370.24			\$ 202'944,906.42

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

Después de analizar la aplicación de la metodología para el análisis de precios unitarios para un concurso de obra, ésta nos permite hacer el seguimiento y poder resumirla en la forma siguiente:

- Análisis preliminar.- Nos da una idea general del valor aproximado de la obra.
- Definición de Datos Básicos.- Es la parte en la cuál se realiza la investigación de campo obteniéndose los costos de materiales, mano de obra y de equipo, así como el chequeo de las cantidades de obra.
- Definición de procedimientos constructivos y programa de obra.- Se lleva a cabo la selección de los procedimientos constructivos, selección del equipo, rendimientos de la mano de obra y elaboración del programa de obra.
- Cálculo de los precios unitarios.- Una vez obtenidos los datos anteriores se puede proceder al cálculo de los análisis de precios unitarios.
- Consideraciones sobre escalación de costos.- La inflación continúa siendo el enemigo silencioso que dificulta la correcta elaboración de planes y presupuestos.  
Es el enemigo que calladamente frena la toma de decisiones; en virtud de este fenómeno se debe plantear la fórmula o el mecanismo que permita la escalación a los precios unitarios.
- Evaluación del importe de la obra.- Importe exacto que refleja el valor real, sin fugas, sin pérdidas y se lleva a cabo una reunión para analizar con bases técnicas que garanticen seguridad a la propuesta, así como los procedimientos de construcción y finalmente aplicar las políticas de la Empresa.
- Programa Financiero.- Es de suma importancia la elaboración de este programa, ya que nos permite la obtención del cargo que se debe aplicar en caso de no cobrar las estimaciones de obra con la periodicidad programada y evitar los altos costos de financiamiento.

Integración de la proposición.- Evento final de la metodología donde se hace la preparación de los demás documentos solicitados en las bases del concurso y estar en condiciones de hacer la presentación de la propuesta sin ninguna omisión.

Por lo expuesto en esta metodología concluimos que sus ventajas más importantes son las siguientes:

- 1ª Obtener resultados satisfactorios en la preparación de un concurso, como:
  - En lo económico.- Permite realizarlo con el mínimo posible de analistas de Precios Unitarios.
  - En tiempo.- Poder cumplir con su preparación y entrega conforme al plazo requerido.
  - Procedimientos constructivos.- Se pueden manejar varias alternativas y establecer lo óptimo en cuanto a su realización conforme al programa de obra y económicamente.
- 2ª Realizar con tiempo suficiente el estudio de mercado en el sitio de la obra.
- 3ª Llevar a cabo en forma paralela varias actividades para la elaboración de la propuesta.
- 4ª Poder estar en la posibilidad de intervenir con frecuencia, en varios cursos que sean convocados por el Gobierno Federal o la Iniciativa Privada.
- 5ª Nos permite analizar cada uno de los costos de materiales, mano de obra, equipo y herramienta y decidir por el más viable, cumpliendo con el programa de la obra y poder obtener un presupuesto real. Así como hacer el planteamiento de la escalación a los precios y el costo financiero, dos factores que gravitan en el costo indirecto y la utilidad de la obra y poder reportar resultados satisfactorios en cuanto al cumplimiento con el programa de obra y las utilidades.