



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

ANALISIS DE COSTOS Y PRECIOS UNITARIOS  
DE UNA RED DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

Marco Antonio García Cadenas

Asesor :

Ing. Luis Candela Ramírez

TEJIS CON  
FALLA DE ORIGEN

México, D. F. 1991



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

	Pág.
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>DESCRIPCION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	
2.1 Definición de términos y clasificación de los sistemas	4
2.2 Infraestructuras de acceso y especiales	8
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CALCULO DEL COSTO DE UNA OBRA</b>	
3.1 Especificaciones	23
3.2 Unidad de obra	24
3.3 Concepto de trabajo	25
3.4 Precio unitario	25
3.4.1 Costo unitario	25
3.4.2 Utilidad	26
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>FACTORES QUE DETERMINAN LOS COSTOS EN UNA OBRA</b>	
4.1.1 Cargo directo por materiales	32
4.1.2 Cargo directo por obra de mano	35
4.1.3 Impuestos sobre remuneraciones pagadas	68
4.1.4 Integración del salario real del trabajador	69

	Pág.
4.2 Cargo por equipo y maquinaria	72
4.2.1 Cargo unitario por maquinaria	73
4.3 Costos indirectos	92
4.3.1 Gastos por administración central	93
4.3.2 Gastos por administración de obra	100
<b>CAPITULO 5</b>	
<b>RENDIMIENTO Y COSTO DE CIERTOS CONCEPTOS BASICOS EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS DE ALCAN TARILLADO</b>	<b>114</b>
<b>CAPITULO 6</b>	
<b>EJEMPLO DE APLICACION</b>	<b>155</b>
<b>CAPITULO 7</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>179</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>190</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>191</b>

## I. INTRODUCCION

Desde hace aproximadamente dos siglos, la historia del abastecimiento y evaluación de aguas, comienza con el crecimiento de las capitales antiguas, o de los centros religiosos y comerciales, los acueductos y drenajes de la antigua ciudad de México, son ya notables.

Sin embargo, el control de la calidad del agua, su disposición inicial y final, su relación con el medio ambiente y sobre todo su costo, son problemas recientes, ya que debido a las exigencias en nuestro medio, se ha hecho cada vez más necesaria la sistematización de un método para la determinación del costo real de una construcción.

Realizar una obra, implica una serie de erogaciones bastante fuerte, es por ello que en la actualidad las Instituciones Bancarias solicitan al constructor en busca de crédito, un presupuesto detallado de la obra que pretende realizar, el cual necesita estar elaborado en forma objetiva y ordenada.

Por su parte las Instituciones Gubernamentales, exigen de igual forma a los constructores que pretenden trabajar para ellas, la elaboración de presupuestos, en los que se tienen que incluir el análisis del costo de cada concepto que intervenga en la -

construcción de la obra.

Para el constructor en particular es indispensable calcular anticipada y detalladamente, el costo de cada concepto de su obra, para poder conocer el financiamiento y la inversión requerida, así mismo sirve como ayuda para controlar los costos directos durante el proceso de la construcción, tanto de la mano de obra como en lo que a materiales se refiere.

En lo referente a la tesis, ésta la conforman seis capítulos, ya que el primer capítulo lo constituye la Introducción, siendo el segundo planteado por la descripción de un sistema de alcantarillado sanitario, en el cual se enuncian las partes fundamentales que lo constituyen.

En el capítulo tres se plantea un procedimiento para la obtención del costo de una obra en general, tratándose además los factores para la determinación del costo real, en el cuerpo del capítulo cuatro.

Siendo los rendimientos, una de las partes básicas para la obtención de los costos de una obra, en el capítulo cinco se muestran algunos rendimientos y básicos utilizados en la Industria de la Construcción.

A manera de ilustración, se presenta un ejemplo de aplicación, en el capítulo seis, tomado el caso particular de una red de alcantarillado sanitario, las conclusiones y recomendaciones se muestran en el capítulo siete.

## 2.- DESCRIPCION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Un sistema de alcantarillado transporta normalmente por gravedad aguas residuales, pluviales o ambas a través de tuberías subterráneas. Para el buen funcionamiento del sistema, se requiere de una serie de estructuras de acceso y especiales tales como pozos y cajas de visita, bocas de tormenta, descargas domiciliarias, coladeras pluviales, así como obras para resolver interferencia con otras estructuras.

### 1.1 Definición de términos y clasificación de los sistemas.

#### Agua residual

Es el excedente del agua utilizada por una comunidad, y que resulta de la combinación de líquidos y desperdicios de casas, oficinas, industrias y comercios, así como también de agua de lluvia que escurre de patios y azoteas.

#### Alcantarillado sanitario

Sistema de conductos utilizados para la eliminación de las aguas residuales de las zonas urbanas.

#### Alcantarillado pluvial

Sistema de conductos utilizados para la eliminación exclusiva de las aguas pluviales y superficiales de las zonas urbanas.

#### Alcantarillado combinado

Sistema de conductos utilizados para la eliminación simultánea de aguas residuales y pluviales de las zonas urbanas.

#### Alcantarillado mixto

Sistema de conductos utilizados en algunas partes del área servida para captar solamente aguas residuales; en otras partes, agua de lluvia; y en otra más ambos tipos.

#### Descarga domiciliaria

Tramo de tubería que conecta al albañal interior con el sistema de alcantarillado público o municipal; la tubería utilizada en la conexión en su gran mayoría es de concreto simple de 0.15 m. de diámetro.

#### Coladera pluvial

Accesorio sanitario que tiene como función, captar las aguas pluviales, existen de piso y de banqueta, estas se conectan a la red de alcantarillado municipal por medio de albañales

pluviales, generalmente se construyen en fo.fo.

#### Albañal pluvial

Tramo de tubería que conecta la coladera de piso o la caja de la boca de tormenta con el sistema de alcantarillado público. La tubería puede ser de concreto simple o reforzado dependiendo del diámetro de la conexión, así tenemos que si la conexión es una coladera de piso o de banquetta su diámetro será de 0.15 m. si la conexión es una boca de tormenta, su diámetro variará de 0.20 a 0.60 m. (tabla 1.1).

#### Atarjeas

Conducto que recibe las descargas domiciliarias y las aguas captadas por las coladeras pluviales, generalmente están formadas por tuberías de concreto simple cuyo diámetro varía de 0.30 a 0.45 m.

#### Atarjea madrina

Conducto lateral de poca profundidad que recibe directamente las aguas de descargas domiciliarias y pluviales; las conduce a los colectores cuando no es posible que estos mismos las reciban en su recorrido, su diámetro de este tipo de atarjea es de 0.30 m. a 0.45 m., la tubería es de concreto simple.

Tabla 1.1

## MATERIALES DE FABRICACION DE TUBERIAS DE ALCANTARILLADO

TIPO DE MATERIAL DE LA TUBERIA	DIAMETROS DISPONIBLES MM	DESCRIPCION
CONCRETO SIMPLE CONCRETO REFORZADO	150 A 600 300 A 2440	ES EL TUBO MAS COMUNMENTE USADO Y FACIL DE CONSEGUIR. SUSCEPTIBLE A LA CORROSION EN SU INTERIOR POR LA PRODUCCION DE ACIDO SULFIDRICO CON EL AGUA. TAMBIEN ES ATACADO EN SU EXTERIOR POR SUELOS ALTAMENTE SULFATADOS.
CONCRETO REFORZADO	750 A 2900	UTILIZADO EN CASOS ESPECIALES DE EMISOROS LARGOS. ES SUSCEPTIBLE A LA CORROSION IGUAL QUE EL CONCRETO REFORZADO.
CONCRETO REFORZADO COLADO EN SITIO	SEGUN NECESIDADES	ES UTILIZADO SOLO CUANDO NO SE DISPONE DE DIAMETROS COMERCIALES O CUANDO CONDICIONES ESPECIALES LO REQUIEREN.
ACERO	200 A 3000	USADO PARA CRUCES (CARRETERA, FERROCARRIL Y RIOS), ESTACIONES DE BOMBEO Y PLANTAS DE TRATAMIENTO Y DONDE DEBAN SOPORTARSE GRANDES CARGAS. DISPONIBLE EN DISTINTAS CLASES, ESPESORES, RESISTENCIAS Y LONGITUDES. SUSCEPTIBLE AL DETERIORO INTERNO Y EXTERNO, SI NO SE PROTEJE DEBIDAMENTE CON RECUBRIMIENTO Y CONTRA LA CORROSION.
POLI(CLORURO DE VINILO) PVC.	32 A 630	RESISTENTE A LA CORROSION, POCO PESO Y COEFICIENTE DE FRICCION PEQUEÑO. SOPORTA BIEN LAS CARGAS DE RELLENO, PERO SE DEFORMA CUANDO ESTA MAL COLOCADO O SE EXPONE A LOS RAYOS SOLARES. SUFRE DEGRADACION CUANDO SE CALIENTA.
ASBESTO-CEMENTO TIPO A (A-5, A-7, A-10, A-14)	50 A 810	TIENE PESO MENOR QUE OTROS TUBOS RIGIDOS. PUEDE SER SUSCEPTIBLE A LA CORROSION POR ACIDOS Y AL ATAQUE DE SULFATOS, PERO SI ES CURADO CON VAPOR A ALTA PRESION, PUEDE SER USADO AUN EN SUELOS QUE LOS CONTENGAN.

### Colector

Conducto que recibe las descargas de atarjeas y atarjeas madrinas de una área tributaria externa, y las conduce hasta un emisor. Normalmente está formado por tuberías de concreto reforzado, cuyo diámetro varía de 0.60 a 2.44 m.

### Emisor

Conducto de grandes dimensiones utilizado para conducir las aguas de varios colectores hacia el sitio de vertido final o tratamiento. Generalmente está formado por tuberías de más de 2.44 m. de diámetro de concreto reforzado.

## 1.2 Estructuras de acceso y especiales.

### Pozo de visita

Estructuras que permiten el acceso, desde la superficie de la calle a los conductos de la red. Estas estructuras facilitan la inspección, la limpieza y la ventilación del interior con el mínimo de interferencia en el escurrimiento del conducto y la máxima durabilidad. El cuerpo y la base de cimentación del pozo de visita común permiten también realizar otras funciones específicas que son unir dos o más tuberías, cambiar la dirección, pendiente longitudinal, diámetro y material

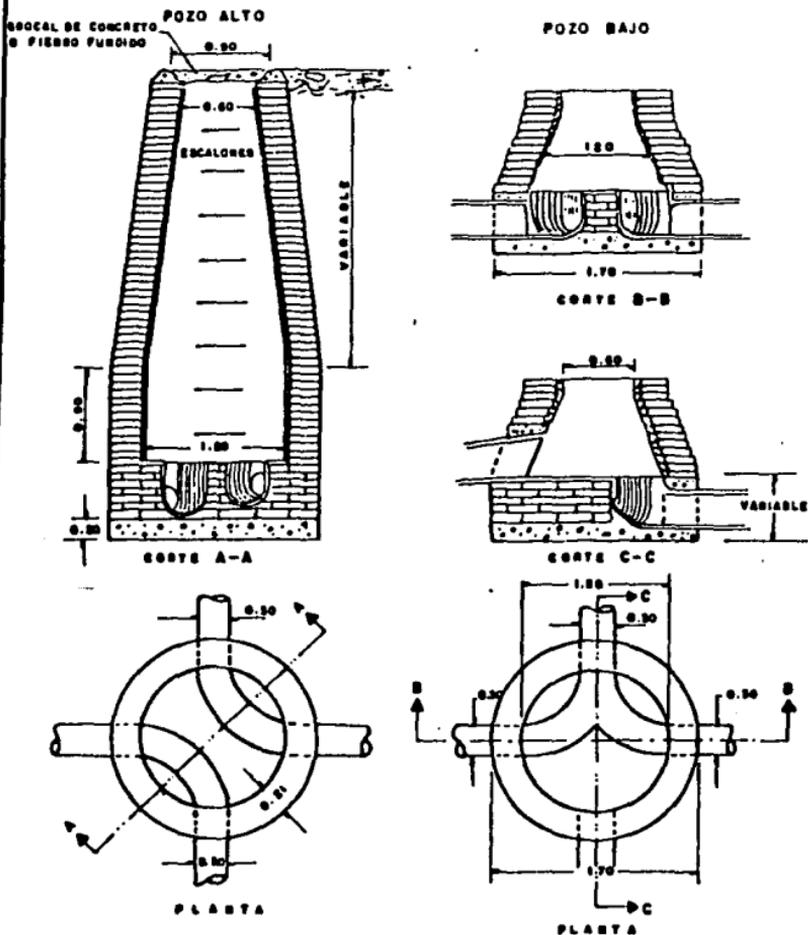
de los conductos. El pozo de visita se construye sobre conductos hasta de 0.91 m. de diámetro.

#### Pozo de visita común

Son estructuras semejantes a los anteriores con la salvedad de que estos son cilíndricos en la parte inferior y troncónico en su parte superior, tiene las dimensiones suficientes para permitir el fácil acceso a un trabajador, así como maniobrar en su interior (fig. 1). Su piso consiste en una plataforma sobre la cual se construyen canales de sección semicircular que simulan la prolongación de los conductos para encauzar los escurrimientos, además una escalera de peldaños de fierro fundido empotrado en la pared que permite el descenso del personal de conservación y operación, un brocal de fo.fo. o de concreto reforzado que protege la desembocadura del pozo en la superficie y una tapa perforada, también de fierro fundido o de concreto armado que cubre la boca de entrada.

Las paredes de los pozos de visita se construyen normalmente de tabique rojo recocido de 21 cm. de espesor mínimo, independiente de cualquiera que sea su profundidad, también se pueden construir de concreto o mampostería de piedra, las paredes llevan aplanado interior con mortero cemento-arena, en proporción 1:3 con un espesor mínimo de 1 cm. En algunos casos,

Figura 1 Esquema de un pozo de visita común.



Acotaciones en metros

se requiere de un aplanado exterior para evitar la entrada de aguas freáticas o pluviales. La cimentación puede ser de mampostería o de concreto, que se reforzará con acero, en caso de que el terreno de cimentación sea muy suave.

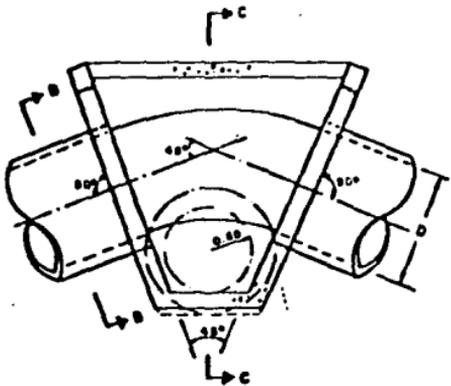
#### Cajas de visita

Hacen las veces de pozos de visita cuando el diámetro de las tuberías es mayor de 1.22 m. no obstante, deben emplearse en entronques de conductos con diámetro superior a 0.61 m. Su chimenea es igual a la de los pozos de visita, comunes o especiales (fig. 2).

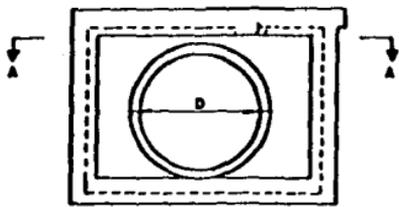
#### Pozos y cajas de unión

Estas estructuras se emplean para hacer la unión y cambios de dirección horizontal, entre subcolectores y colectores, con diámetros iguales y mayores de 0.76 m. En términos generales, lo constituyen el conjunto de una caja y una chimenea de tabique idéntica a la de los pozos de visita; las secciones transversal, horizontal y vertical de la caja son de forma trapecial y rectangular respectivamente, con muros verticales que pueden ser de mampostería de tabiques o piedra, o bien de concreto reforzado. El piso y el techo son de concreto reforzado, el brocal y la tapa pueden ser de concreto reforzado o de fo.fo.

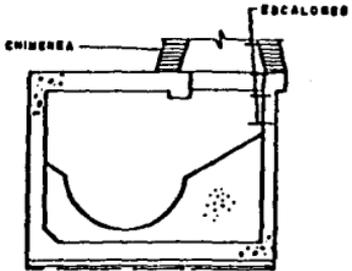
Figura 2 Distintos tipos de pozos-caja de visita.



PLANTA SEGUN CORTE A-A

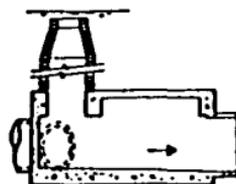
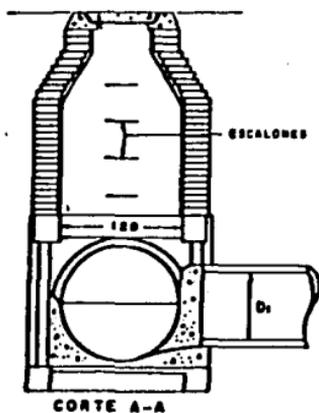


VISTA LATERAL B-B

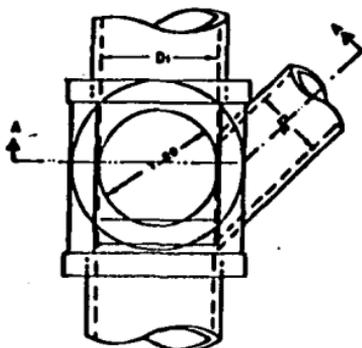


ELEVACION SEGUN CORTE C-C

a) DEFLEXIONES HASTA 45°



ELEVACION



PLANTA



PLANTA

b) ENTRONQUE DE COLECTORES  
DE 38 x 76 cm DE DIAMETRO

Acotaciones en metros

c) ENTRONQUE DE COLECTORES,  
DE 91 x 122 cm DE DIAMETRO

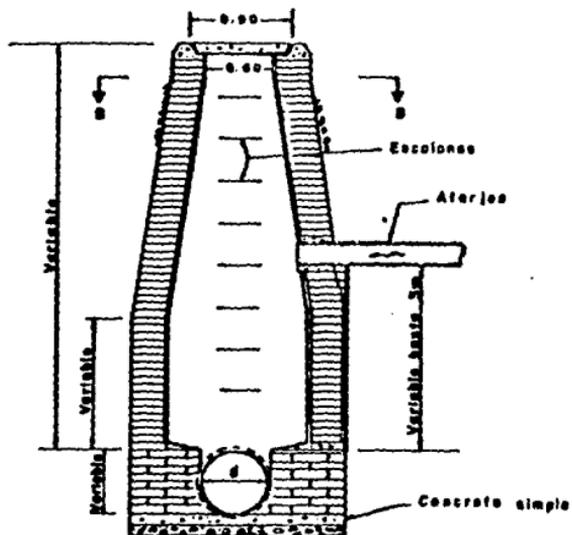
### Pozos y cajas de caída

Son estructuras semejantes en forma y dimensiones a los pozos o cajas de visita, que permiten efectuar en su interior los cambios bruscos de nivel por medio de una caída, ya sea libre o conducida, entubada a una estructura menor o caja adosada al pozo o caja visita, en que caerá el agua por la tubería (fig. 3 y 4).

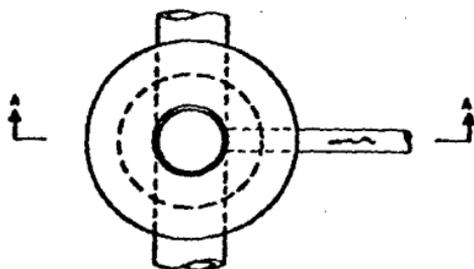
### Bocas de tormenta

Son estructuras utilizadas para captar los escurrimientos superficiales de las calles y conducirlos a la red de alcantarillado. Constituyen una parte fundamental del sistema de alcantarillado pluvial ya que, por una parte de su diseño y localización adecuados, dependen el desalojo correcto de las aguas superficiales y por otra su costo, es una parte importante del costo total del sistema.

Normalmente se construyen con elementos prefabricados de dimensiones estandar, y se instalan sobre la banqueta o cerca de ella, en algunos casos en que la pendiente del terreno es muy pronunciada se colocan en el arroyo de la calle; así tenemos que se clasifican según su ubicación en:



CORTE A-A



PLANTA  
CORTE-B-B

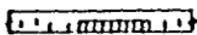


- |            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| BOCAS DE   | . Con coladera de banqueta           |
| TORMENTA   | . Con coladera de piso               |
| NORMALES   | . Con coladera de piso y de banqueta |
|            | . Longitudinal de banquetas          |
|            | . Transversal de calle               |
| BOCAS DE   | . Con coladera de banqueta y         |
| TORMENTA   | pozo de absorción                    |
| ESPECIALES | . Con coladera pluvial en            |
|            | pasos a desnivel                     |

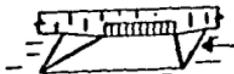
En la fig. 6 se ilustran los primeros cinco tipos de boca de tormenta; como se puede observar, las que llevan coladera de banqueta, de piso o ambas pueden construirse al raz del pavimento o sobre una superficie deprimida. La descripción de los siete diferentes tipos de boca de tormenta, algunas ventajas y desventajas, así como comentarios sobre su utilización se enlistan en la tabla 2.

#### Plantas de tratamiento de aguas negras

Con la finalidad de mejorar el medio ambiente es necesario que no se descarguen aguas crudas a corrientes receptoras si antes no son tratadas previamente, para esto es necesario



a) Con coladera de banqueta



b) Con coladera de banqueta y piso deprimido.



c) Con coladera de piso



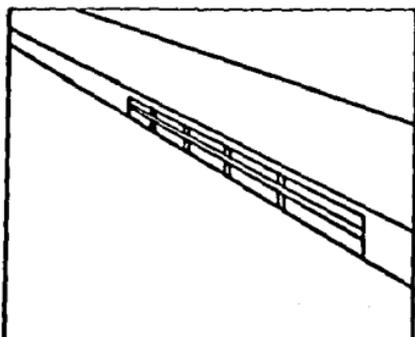
d) Con coladera de piso y piso deprimido.



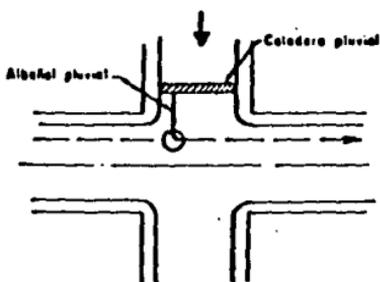
e) Con coladera de piso y banqueta y piso deprimido.



f) Con coladera múltiple de banqueta, piso y banqueta.



g) Longitudinal de banqueta



h) Transversal de calle

Tabla 2  
BOCAS DE TORMENTA

TIPO		DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS	UTILIZACION	PLANOS TIPO DGCOM
LONGITUDINAL DE BANQUETA (LAMINA 4.6 G)		LA COLADERA ES SEMEJANTE A LA BANQUETA, PERO SUS DIMENSIONES SON MAYORES	TIENE BUENA CAPACIDAD DE INTERCEPCION Y NO OBSTRUYE EL TRANSITO VEHICULAR	PUEDO SUFRIR TAPONAMIENTOS POR BASURA	PARA AUXILIAR A LAS COLADERAS DE BANQUETA EN LOS SITIOS BAJOS EN DONDE CAMBIA LA PENDIENTE Y ES NECESARIO CAPTAR MAYORES CANTIDADES DE AGUA.	40
TRANSVERSAL DE CALLE		LA COLADERA ES SEMEJANTE A LA DE PISO, PERO SE EXTIENDE HASTA PARTES DE LA CALLE EN DONDE TRANSITAN VEHICULOS	TIENE GRAN CAPACIDAD DE INTERCEPCION CUANDO SE LOCALIZAN EN LOS SITIOS MAS BAJOS	PUEDO ENTORPECER EL TRANSITO DE VEHICULOS. EL TRANSITO DE VEHICULOS PESADOS PUEDE DEFORMAR LOS APOYOS DE LAS REJILLAS Y SE FORMAN TRAMPAS PROFUNDAS. COMO SE COLOCAN EN CALLES CON FUERTES PENDIENTES EL ESCURRIMIENTO ACARREA GRAN CANTIDAD DE AGUA, ARENA Y BASURA QUE PUEDEN TAPONAR LA COLADERA.	PARA AUXILIAR A LAS COLADERAS DE PISO EN CALLES CON FUERTE PENDIENTE, EN DONDE ES NECESARIO CAPTAR MAYORES CANTIDADES DE AGUA.	41 Y 42
ESPECIALS.	CON COLADERA DE BANQUETA Y POZO DE ABSORCION.	LA COLADERA ES IGUAL QUE LA DE BANQUETA, PERO ESTA CONECTADA A UN POZO DE ABSORCION	PUEDEN FAVORECER LA RECARGADA DE ACUIFEROS.	PUEDEN FAVORECER LA CONTAMINACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS	EN SITIOS SIN INFRAESTRUCTURA PRIMARIA DE DRENAJE Y CON SUBSUELO QUE PERMITA LA INFILTRACION (ROCOSO o ARENOSO)	43
	CON COLADERA PLUVIAL EN PASOS A DESNIVEL	LA COLADERA SE INTEGRA A LA ATARJEA O COLECTOR Y A LA PLANTA DE BOMBEO QUE CONDUCE EL AGUA PLUVIAL AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.			EN PASOS A DESNIVEL, EN LOS CUALES EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO QUEDA ALOJADO EN UN PUENTE.	44, 45 Y 46

Tabla 2  
BOCAS DE TORMENTA

TIPO	DESCRIPCION	VENTAJAS	DESVENTAJAS	UTILIZACION	PLANOS TIPO DOCOM
CON COLADERAS DE BANQUETAS (LAMINA 4.6 A Y B)	LA COLADERA ES UNA APERTURA VERTICAL QUE PERMITE EL PASO DEL AGUA A TRAVES DE LOS ESPACIOS ENTRE LOS BARROTES DE UNA REJA METALICA .	NO OBSTRUYE EL TRANSITO DE VEHICULOS	EN ZONAS CON PROBLEMAS DE BARRERA Y DE ARRASTRE DE SOLIDOS DE LOS SUELOS, SE PUEDEN TAPONAR .	ES LA DE USO MAS GENERALIZADO EN CALLES Y AVENIDAS DEL D.F.  SE COLOCAN A 2 o 3 M DE LA ESQUINA, Y CON ESPACIAMIENTO DE 20 M ENTRE COLADERAS VECINAS	32, 33 Y 34
CON COLADERA DE PISO (LAMINA 4.6 C Y D)	LA COLADERA ES UNA APERTURA HORIZONTAL QUE PERMITE EL PASO DEL AGUA A TRAVES DE LOS ESPACIOS ENTRE LOS BARROTES DE UNA REJA METALICA. SE COLOCA SOBRE EL PAVIMENTO DE LA CALLE, EN LA INMEDIATA VECINDAD DE LA GUARNICION DE LA BANQUETA.	NO OBSTRUYE EL TRANSITO DE VEHICULOS.	PUEDE TAPONARSE FACILMENTE CON HOJAS DE ARBOLES, PLASTICOS Y DESPERDICIOS ARRASTRADOS POR EL AGUA	EN LOS EJES VIALES (DONDE EXISTE BOMBEO EN LAS CALLES Y EN AVENIDAS DE ALTA VELOCIDAD),	35 Y 36 (PARA EJES VIALES) 37 (PARA AVENIDAS DE ALTA VELOCIDAD. SE COLOCA DENTRO DEL CAMELLON, RODEADA POR LA GUARNICION) 38 (FORMAS DE REALIZAR LA DESCARGA A COLECTORES O A ATARJEAS)
CON COLADERA DE PISO Y BANQUETA (LAMINA 4.6 E Y F).	SE COMBINAN, EN UNA o EN DOS UNIDADES, LAS COLADERAS DE PISO o DE BANQUETA	NO OBSTRUYE EL TRANSITO DE VEHICULOS	EL RIESGO DE TAPONAMIENTO ES MAYOR QUE EN LA COLADERA DE BANQUETA, PERO MENOR QUE EN LA DE PARED	PARA AUXILIAR A LAS COLADERAS DE BANQUETA EN EL DESALJO DE VOLUMENES GRANDES DE AGUA Y EN LAS ESQUINAS EN DONDE EL AGUA SE ACUMULA POR EL EFECTO DE CAMBIO EN LA PENDIENTE LONGITUDINAL .	39

la construcción de plantas de tratamiento para aguas negras. Debido a que la construcción de una planta de tratamiento de aguas negras implica una erogación muy alta, es conveniente que su costo de construcción sea considerado en una 2a. o 3a. etapa del proyecto, lo que nos obliga a que en el proyecto y presupuesto se incluya una descarga provisional de aguas negras crudas.

#### Estructuras de descarga

Para la disposición final de las aguas negras, se requiere la construcción de una estructura cuyas, características dependerá del lugar elegido, del gasto por entregar, etc.

Los vertidos pueden hacerse a ríos, lagos, lagunas, a pozos de absorción, al mar o utilizarse en riego para cierto tipo de verduras.

La elección del sitio de vertido se haría a una distancia adecuada de la localidad situandolo, respecto a la dirección de los vientos dominantes, de modo que estos no lleven a ellas los malos olores.

Si el vertido se hace al mar o a un lago, se deben evitar los daños que la polución de las aguas pueden ocasionar a las especies marinas, planton, etc., así como la contaminación de las playas y zonas turísticas, por lo que deberán

tomarse en consideración, las normas que existan al respecto. En caso de vertido a corrientes es importante investigar los usos que aguas abajo hagan del agua, lo que determinará el tipo de tratamiento, así como si se utilizará en el riego de ciertas hortalizas.

De todo lo antes dicho se concluye que una red o sistema de alcantarillado sanitario, está constituido por una serie de infraestructuras hidrosanitarias que deberán realizarse para el mejoramiento del medio ambiente, del hombre y de la propia naturaleza.

### 3.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA EL CALCULO DEL COSTO DE UNA OBRA

En los inicios de la construcción, el éxito de un constructor muchas veces dependía de su habilidad, sus experiencias personales, para el manejo de elementos humanos, materiales y maquinaria y equipo.

Hoy en día la ingeniería de costos en base a una minuciosa planeación, se encarga de determinar el mejor método constructivo para una correcta ejecución de la obra, manteniendo además, controles adecuados mediante reportes periódicos del avance de las diferentes disciplinas que componen dicha obra. Si un proyecto se puede ejecutar siguiendo dos métodos distintos o usando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar la obra, serán los adecuados, llevandonos estos a incrementar el número de análisis de costos para determinar que método y que recursos debemos emplear, en este capítulo, se describe un procedimiento para la obtención del costo total de una obra, comenzaremos por definir algunos conceptos que son primordiales para integrar el mismo.

#### 3.1 Especificaciones

Son el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y claridad el alcance de los conceptos de trabajo.

No es posible calcular precios unitarios sin el apoyo de las especificaciones, ya que son estas precisamente las que definen la obra que se requiere y la manera en que debe ejecutarse lo que indudablemente constituye la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de una obra.

Definiciones de las especificaciones que deberá contener el concepto de una obra.

- 1.- Descripción del concepto
- 2.- Materiales que intervienen y su calidad
- 3.- Alcance de la ejecución del concepto
- 4.- Mediciones para fines de pago
- 5.- Cargos que incluyen los precios unitarios

### 3.2 Unidad de obra

Es la unidad de medición señalada en las especificaciones para cuantificar el concepto de trabajo con fines de medición y pago.

### 3.3 Concepto de trabajo

Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra, de acuerdo a planos y especificaciones divididas convencionalmente para fines de medición y pago. En muchos casos se incluye el suministro de los materiales a utilizar, así como el flete o acarreo.

### 3.4 Precio unitario

Es la remuneración o pago que el contratante deberá cubrir al contratista, por unidad de obra y por concepto de trabajo que ejecute de acuerdo a las especificaciones.

Previo a la elaboración del precio unitario es indispensable conocer a fondo la naturaleza de los recursos, tanto humanos como de maquinarias, así como de los materiales cuya disponibilidad es de primordial importancia.

Los elementos que constituyen un precio unitario son:

- 1) El costo unitario
- 2) La utilidad

#### 3.4.1 Costo unitario

### Costo unitario

Este es el formado por los costos directos y los costos indirectos manejados en una compañía.

Los costos directos lo constituyen los materiales, la obra de mano y la maquinaria y equipo.

Los costos indirectos están compuestos por los gastos en:

- a) Administración central
- b) Administración en obra
- c) Financiamiento
- d) Fianzas y seguro
- e) Imprevistos

#### 3.4.2 Utilidad

Esta se expresa como un porcentaje del costo unitario, porcentaje que variará, según a las necesidades de cada empresa.

Es ya común que a los costos directos, indirectos y a la utilidad se les llame en conjunto "Factores de consistencias de los precios unitarios".

Posteriormente se analizará a detalle cada uno de estos elementos, que constituyen un precio unitario. Debido a que existe una gran variedad en cuanto a la forma de integrar el costo total de una obra, a continuación, se describe un procedimiento para obtener este.

Después de elaborar el proyecto ejecutivo, es necesario que se conozcan las especificaciones, de no conocer estas se tendrá la necesidad de revisar este.

Posteriormente de haber revisado el proyecto ejecutivo y de conocer el conjunto de especificaciones, se define lo que es la unidad de obra, una vez definida la unidad de obra, se procede a obtener el volumen de obra.

En base al volumen de obra se elabora un catálogo de conceptos, en donde se divide cada disciplina en forma convencional o por partidas para obtener el costo de cada una de ellas por separado.

Simultáneamente a la cuantificación se hace una selección del equipo y la maquinaria que será utilizada en el proceso constructivo de la obra, dicho equipo o maquinaria deberá reunir ciertas características acorde a la obra.

Posteriormente se hará un análisis o estudio de mercado en la localidad donde se efectuará la obra, a fin de obtener el costo de los insumos y de la mano de obra.

La integración del salario real será una de las bases fundamentales para el cálculo de los precios unitarios, previo a la integración de los salarios reales, se deberá llevar a cabo una lista del personal que intervendrá en la obra de mano, así como de la maquinaria y el equipo.

Hecha la selección del equipo y la maquinaria se procederá a calcular el costo horario de cada una de ellas.

Una vez hecho todo lo anterior se integran los costos directos de cada concepto de obra, para posteriormente obtener el porcentaje de los costos indirectos, así como el de la utilidad, para finalmente obtener los precios unitarios de cada uno de los conceptos que componen la obra.

El costo total de una obra se obtiene mediante la suma de los productos de la cantidad de obra del concepto de obra por su respectivo precio unitario, es decir:

$$\begin{array}{l} \text{Costo total} \\ \text{de la obra} \end{array} = \sum_{i=\text{Concepto inicial}}^{N=\text{Concepto final}} (P_i) (K_i)$$

Donde:

$P_i$  = Precio unitario del concepto de obra  $C_i$

$K_i$  = Cantidad de obra del concepto  $C_i$

A continuación se presenta en forma gráfica el procedimiento antes descrito.

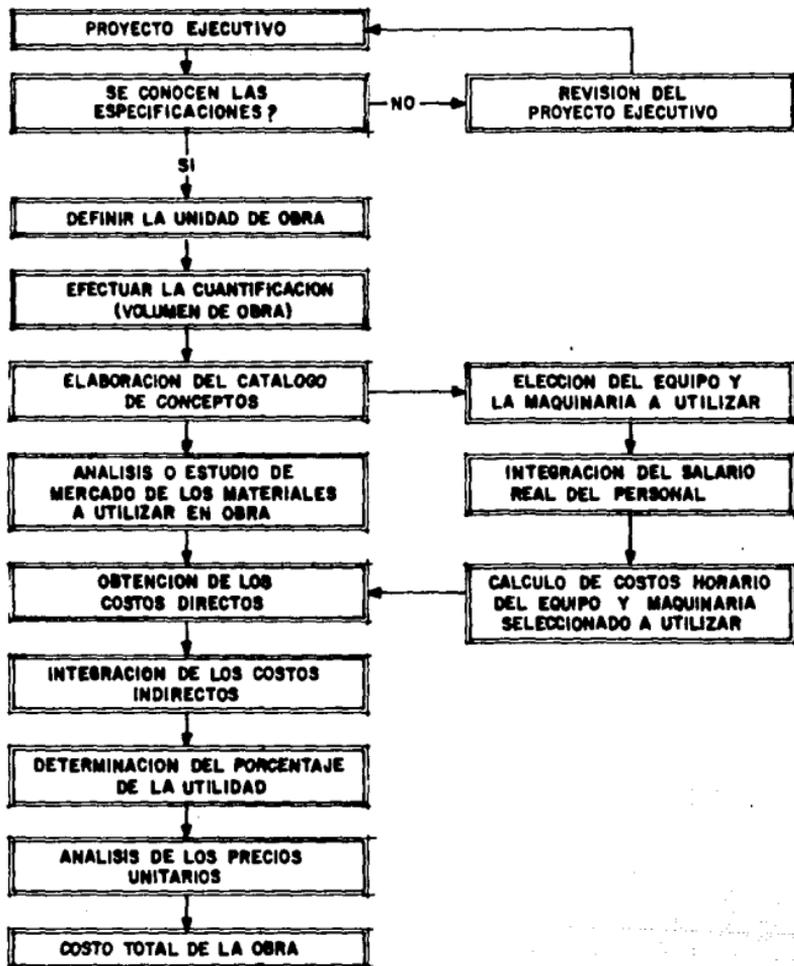
Es de primordial importancia seleccionar la alternativa de proyecto que tenga el costo anual mínimo y hacer un diseño tal, que la obra mantenga su función y durabilidad durante su vida de trabajo.

En el capítulo siguiente se analizarán cada uno de los factores que influyen directa e indirectamente en la obtención del costo de una obra.

# DIAGRAMA DE FLUJO

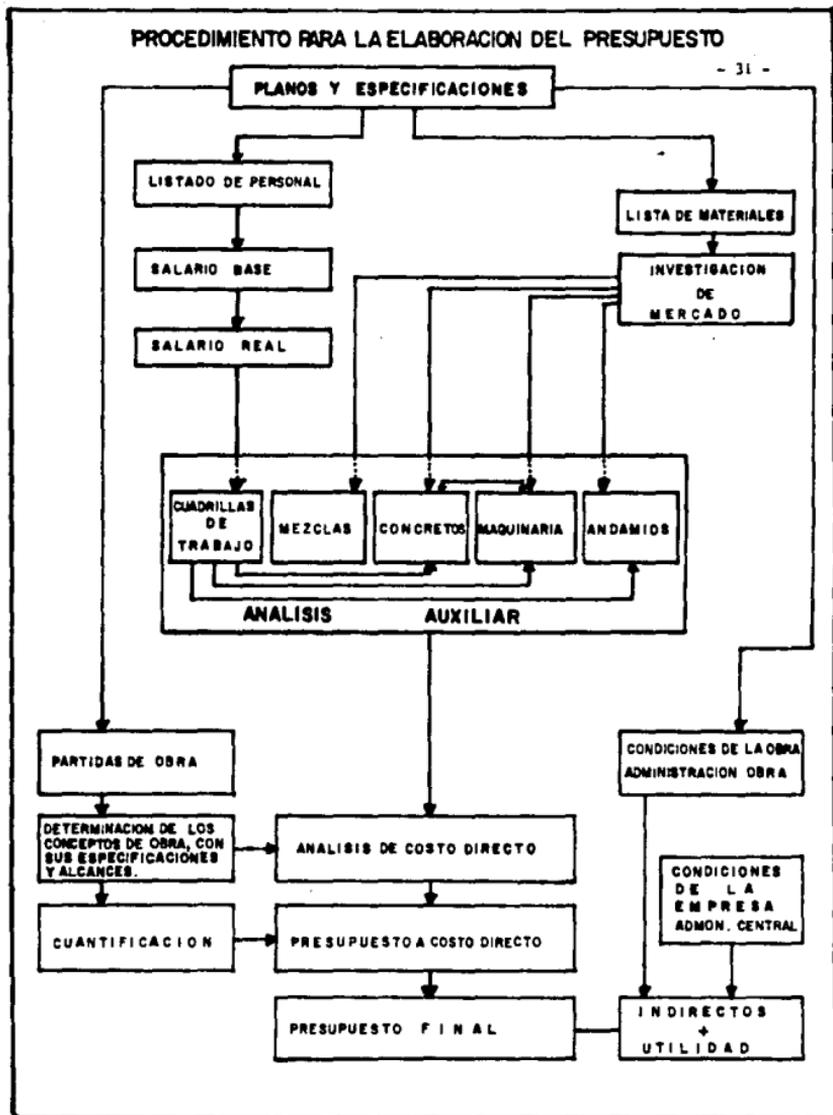
## PARA OBTENER EL COSTO TOTAL DE UNA OBRA

- 30 -



# PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL PRESUPUESTO

- 31 -



#### 4.- FACTORES QUE DETERMINAN LOS COSTOS EN UNA OBRA

En el capítulo anterior se hizo mención de los factores de consistencia de los precios unitarios, en este capítulo se analizará cada uno de ellos por separado, además se hará un análisis de otros factores que intervienen en los costos de una obra.

4.1 El factor de consistencia denominado costo directo está constituido como se dijo anteriormente por los materiales, obra de mano y el equipo y la de maquinaria.

##### 4.1.1 Cargo directo por materiales

Es el correspondiente a las erogaciones que hace el contratista para adquirir los materiales necesarios para la correcta ejecución del concepto de obra, con excepción de los considerados en los cargos por maquinaria y equipo.

En cuanto a su clasificación se tiene:

Según su origen, naturales y artificiales

- Su resistencia, alta y baja resistencia

- Su calidad, alta y media calidad

- Permanentes \*
- Temporales \*
- Adquiridos, cemento, grava, arena etc.
- Producidos, concreto, mortero, etc.

\* Los permanentes son los que pasan a formar parte integrante de las obras.

\* Los temporales son los que no pasan a formar parte integrante de las obras y se consumen en uno o varios usos, ejem: madera para la cimbra.

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

$$M=V_{ac}$$

En la cual:

Va.- Representado el precio por unidad más económico del material de que se trate, en el sitio de su utilización. El precio unitario del material se integrará sumando a los costos de adquisición en el mercado, los de acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo, en otras palabras, el precio de adquisición de los materiales utilizados en una obra, deberá ser el precio puesto en obra, es decir:

$$\begin{array}{l} \text{Precio de} \\ \text{Adquisición} \\ \text{en el mercado} \end{array} + \begin{array}{l} \text{flete, incluye} \\ \text{carga y descarga} \end{array} + \text{Desperdicio} = \begin{array}{l} \text{Costo} \\ \text{Puesto en} \\ \text{Obra} \end{array}$$

El costo por almacenamiento que originan los materiales se ve reflejado en los costos indirectos específicamente en el aspecto administración de obra, salvo en algunos casos en que por circunstancias especiales es conveniente incluirlo en el costo del mismo material, como es el caso de importación de piezas especiales, la conservación y almacenamiento especial de ciertos materiales como es el cemento.

En cuanto al riesgo a que están sujetos ciertos materiales, durante el proceso de la construcción de la obra, se pueden clasificar en dos grupos:

a) Normales

b) Extraordinarios

Los riesgos normales se ven reflejados en un desperdicio considerablemente aceptable del material, son expresados como porcentaje adicional del costo del material, por consiguiente afecta directamente el costo del material.

Los riesgos extraordinarios son los que se traducen en un desperdicio mayor que el considerado como normal, como puede ser la pérdida total o parcial de un material.

Estos riesgos, generalmente son cubiertos por seguros específicos, cuyo costo deberá ser cargado directamente al costo del material.

C.- Representa el consumo de material por unidad de obra, cuando se trate de materiales permanentes, "C" se determinará de acuerdo a las cantidades que deben utilizarse según el proyecto y las especificaciones, considerando adicionalmente las mermas que las experiencias determinen, cuando se trate de materiales temporales, "C" se determinará de acuerdo con las cantidades que deben utilizarse según el proceso de construcción y/o tipo de la obra, considerando las mermas y el número de usos con base en las experiencias.

En la integración de los cargos directos por materiales no se deberá considerar el I.V.A. según la Ley Hacendaria, deberá considerarse en otra cuenta.

#### 4.1.2 Cargo directo por obra de mano

El cargo por este concepto se deriva 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 corresponden a los cargos indirectos.

El cargo por obra de mano se obtendrá de la siguiente ecuación

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

En la cual:

S.- Representa el salario del personal considerando en forma individual o por cuadrillas, por unidad de tiempo, este deberá comprender:

Salario base, cuotas patronales por seguro social, impuestos 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 en el salario real, este rendimiento está determinado por la experiencia y variará no solamente con el tipo de trabajo, sino también con la zona en que éste se desarrolle.

Los sistemas que en la industria de la construcción se siguen para cubrir al trabajador, el importe de su trabajo son comúnmente los siguientes:

- a) Por día
- b) Por destajo
- c) Por tarea

Será por día cuando deba darse al trabajador una cantidad fija por jornada normal de trabajo, será por destajo, si la remuneración se valoriza en base a las unidades de trabajo ejecutadas por el trabajador y afectadas en un precio previamente acordado. El sistema por tarea consiste en la asignación de un trabajo, determinado por día, y al ejecutar el trabajador la tarea asignada podrá retirarse, recibiendo su jornal diario completo.

Independientemente de la forma de pago, esta deberá efectuarse en moneda nacional, a lo que a la retribución que perciba el trabajador, por su trabajo efectuado se le dominará salario.

El monto del salario se determina en base a la capacidad y preparación del trabajador, es por esto que el personal que labora en la industria de la construcción se organiza en diversos niveles jerarquicos cuyas principales categorías son:

- a) Maestro de obra (sobrestante)

fierrero

maderero

albañil

soldador y fontanero.

- b) Oficial de primera  
de segunda, etc.
- c) Cabo de primera  
de segunda
- d) Ayudante de primera  
de segunda

Para efecto de análisis y de los costos por obra de mano es indispensable que el constructor conozca a fondo las obligaciones legales contraídas, al momento de contratar personal obrero, ya que estas obligaciones tienen repercusiones económicas muy importantes, principalmente en el pago del salario real.

En el medio de la construcción y para efecto del análisis del cargo directo por obra de mano llamaremos:

- a) Salario nominal

Es el que percibe en efectivo, el trabajador por día transcurrido (incluyendo domingos, vacaciones y días festivos), mientras dura la relación laboral por la cual fué contratado.

- b) Salario mínimo

En realidad este salario está establecido por la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, donde cada que existe un incremento en este, se publica en los principales diarios de la localidad ya que la Comisión los tiene divididos en zonas y categorías, es ya común que en algunas regiones existan salarios mínimos diferentes a los establecidos por la Comisión esto es debido a los problemas económicos locales, razón por la cual el ingeniero deberá considerar en sus análisis los salarios verdaderamente vigentes en la localidad donde se efectuará la obra.

d) Salario real

Este salario está integrado por el pago directo al trabajador, prestaciones e impuestos al gobierno, así como a instituciones de beneficencia social.

Para la integración de este salario, existen una serie de disposiciones legales de primordial importancia, mismas que a continuación se mencionan.

Artículo 61 de la Ley Federal de Trabajo

La duración máxima de la jornada será:

Jornada Diurna.- 8 horas

Jornada Nocturna.- 7 horas

Jornada Mixta.- 7.5 horas

Artículo 66.- La jornada de trabajo (diurna, nocturna ó mixta) podrá prolongarse, en caso de que existan circunstancias extraordinarias, estas no deberán excederse nunca de 3 horas diarias ni de 3 veces en una semana.

Artículo 67.- Las horas extraordinarias se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada.

Artículo 68.- La prolongación del tiempo extraordinario que exceda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley.

Artículo 69.- Por cada seis días de trabajo disfrutará el trabajador de un día de descanso, por lo menos, con goce de salario íntegro.

Artículo 71.- Los trabajadores que presten servicios en día domingo tendrán derecho a una prima adicional de un veinticinco por ciento, por lo menos, sobre el salario de los días ordinarios de trabajo.

Artículo 73.- Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios en sus días de descanso. Si se quebranta esta disposición el patrón pagará al trabajador independientemente del salario que le corresponda por el descanso, un salario doble por el servicio prestado.

Según la Ley Federal del Trabajo en su artículo 74, dicta que son días de descanso obligatorios:

1o. de enero

5 de febrero

21 de marzo

1o. de mayo

16 de septiembre

20 de noviembre

1o. de diciembre de cada seis años, cuando corresponda la transmisión del Poder Ejecutivo Federal.

25 de diciembre

Artículo 75.- En los casos del artículo anterior los trabajadores y los patrones determinarán el número de trabajadores que deben prestar sus servicios.

En el caso, que los trabajadores quedaran obligados a prestar sus servicios, estos tendrán derecho a que se les pague, independientemente de el salario que les corresponda por el descanso obligatorio, un salario doble por el servicio prestado.

Si por la naturaleza del trabajo que se desarrolla en una empresa se requiere de una actividad constante, los trabajadores deben convenir con su patrón, quienes de ellos deberán prestar sus servicios en los días de descanso obligatorio, y en caso de no llegar a un acuerdo, se planteará el conflicto ante las autoridades del trabajo, conforme a los procedimientos ordinarios señalados en la propia Ley.

Artículo 76.- Los trabajadores que tengan más de un año de servicio disfrutarán de un período anual de vacaciones pagadas, que en ningún caso podrá ser inferior de seis días laborables, y que aumentará en dos días laborables hasta llegar a doce por cada año subsecuente de servicio. Después del cuarto año, el período de vacaciones se aumentará en dos días por cada cinco de servicio.

Artículo 80.- Los trabajadores tendrán derecho a una prima no menor de veinticinco por ciento sobre los salarios que les correspondan durante el período de vacaciones.

Artículo 85.- El salario debe ser reanuerado y nunca menor al fijado como mínimo de acuerdo con las disposiciones de la Ley. Para fijar el importe del salario se tomarán en consideración la cantidad y calidad del trabajo.

En el salario por unidad de obra, la retribución que se pague será tal, que para un trabajo normal, en una jornada de ocho horas, dé por resultado el monto del salario mínimo, por lo menos.

Artículo 87.- Los trabajadores tendrán derecho a un aguinaldo anual que deberá pagarse antes del día veinte de diciembre, equivalente a quince días de salario, por lo menos.

En el caso, de que los trabajadores no hayan cumplido el año de servicio, independientemente de que se encuentren laborando o no en la fecha de liquidación del aguinaldo, tendrán derecho a que se les pague la parte proporcional del mismo, conforme al tiempo que hubieran trabajado, cualquiera que fuere éste.

En la siguiente ecuación se muestra la forma de obtener el monto de este.

$$AP = \frac{SD ( APL ) DT}{365 \text{ DIAS}}$$

DONDE:

AP = AGUINALDO PAGADO

SD = SALARIO O SUELDO DIARIO

APL = DIAS DE AGUINALDO PAGADOS POR LEY

DT = DIAS TRABAJADOS

Artículo 136.- Toda Empresa agrícola, industrial, minera o de cualquier otra clase de trabajo, está obligada a proporcionar a los trabajadores habitaciones cómodas e higiénicas. Para dar cumplimiento a esta obligación, las empresas deberán aportar al Fondo Nacional de la Vivienda el cinco por ciento sobre los salarios ordinarios de los trabajadores a su servicio.

Resumiendo ciertos artículos de la Ley Federal de Trabajo y tomando en consideración otros factores que ya existen en el medio laboral, tenemos que para la integración del salario real:

DIAS PAGADOS AL AÑO

Art. 83.- Pago por cuota diaria	365 días
Art. 76 y 80.-Pago por prima vacacional .25X6 días	1.5 días
(pago de 6 días mínimos)	
Art. 67.- Pago por aguinaldo	15 días
	<hr/>
SUMA	381.5 días

Por lo tanto los días pagados al año son 381.5 días.

DIAS PAGADOS PERO NO TRABAJADOS

Art. 69.- Por septimo día	52 días
Art. 74.- Por días festivos	7.17 días
Art. 76.- Por vacaciones	6 días
Días por fiestas de costumbre	
Viernes y sábado santo	1.5 días
3 de mayo	0.5 días
10. y 2 de noviembre	1.5 días
12 de noviembre	0.5 días
por mal tiempo y otros	5 días
por enfermedad no profesional	2 días
	<hr/>
SUMA	76.17 días

En resumen, tenemos que los días pagados al trabajador por año son: 381.5 días. Los días realmente trabajados son:

365 días - 76.17 días = 288.83 días.

Podemos entonces determinar un coeficiente de incremento, debido exclusivamente a prestaciones de la Ley Federal del Trabajo, que es:

$$\frac{381.5 \text{ días pagados}}{288.83 \text{ días laborados}} = 1.3208$$

Lo cual significa que al integrar el salario real del trabajador, deberá considerarse un incremento del 1.3208 sobre su salario base por concepto de prestaciones de la Ley Federal del Trabajo.

Es importante mencionar los casos de obras foráneas donde la utilización de obra de mano especializada, es indispensable y en cuya localidad se carece de la misma, presentándose entonces la necesidad de pagar viáticos al personal llevado de otros lugares, estos importes, se deberán considerar adicionalmente a los del salario real, para las categorías correspondientes.

Aportaciones al infonavit (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores).

Artículo 136 de la Ley Federal del Trabajo.- Se deberá aportar el 5% sobre el salario integrado, lo cual el factor que por este concepto modifica la integración del salario real del trabajador será:

$$\frac{0.05 \times 381.5 \text{ días de salario ordinario}}{288.83 \text{ días laborados}} = 0.0660$$

Lo que significa que al integrar el salario real del trabajador, deberá considerarse un incremento del 6.60% sobre su salario base, por este concepto.

NOTA: en los concursos de obras públicas no deberá figurar el 5% del importe de las percepciones de los trabajadores, que en los términos del artículo 136 de la Ley Federal del Trabajo, las empresas en su calidad de patronos, están obligados a adoptar al Fondo Nacional de la Vivienda.

Lo anterior significa, en este caso, que el ingeniero deberá considerar tales erogaciones dentro del importe de su utilidad bruta.

#### Aportaciones por Seguro Social y Prestaciones

Para efecto de la integración del factor del salario real es conveniente tener en cuenta algunos artículos de la Ley

del Seguro Social.

Artículo 1o.- Del título primero de las disposiciones generales y que dice:

La presente Ley es de observancia general en toda la República, en la forma y términos que la misma establece.

Artículo 2o.- La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho humano a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo.

Artículo 5o.- La organización y administración del Seguro Social, en los términos consignados en esta Ley, están a cargo del organismo público descentralizado con personalidad y patrimonio propio, denominado Instituto Mexicano del Seguro Social.

Artículo 6o.- El Seguro Social comprende:

I.- El régimen obligatorio y

II.- El régimen Voluntario

Artículo 11.- El régimen obligatorio comprende los seguros de:

- I .- Riesgo de trabajo
- II .- Enfermedades y maternidad
- III.- Invalidez vejez cesantía en edad avanzada y muerte
- IV .- Guardería para hijos de asegurados

Artículo 12.- Son sujetos de aseguramiento del régimen obligatorio: -

I.- Las personas que se encuentran vinculadas a otras por una relación de trabajo, cualquiera que sea el acto que de origen a cualquiera que sea la personalidad jurídica o la naturaleza económica del patrón y aún cuando esté exento del pago de impuesto o derechos.

II.- Los miembros de sociedades cooperativas de producción y de administraciones obreras o mixtas.

III.- Los ejidatarios comuneros, colonos y pequeños propietarios organizados en grupos solidarios, sociedad local o unión de créditos, comprendido en la Ley de Crédito Agrícola.

Artículo 15.- El Instituto Mexicano del Seguro Social prestará el servicio que comprende el ramo de guarderías para hijos.

de asegurados, en la forma y términos que establece esta Ley. Se extiende este ramo del Seguro a todos los municipios de la República en los que opere el régimen obligatorio urbano.

Artículo 19.- Los patrones están obligados a:

I.- Registrarse para inscribir a sus trabajadores en el Instituto Mexicano del Seguro Social, comunicar sus altas y bajas, las modificaciones de su salario y los demás datos que señale esta Ley y sus reglamentos dentro de un plazo no mayor a cinco días.

II.- Llevar registros, tales como nóminas y listas de raya, con las que se asiente invariablemente el número de días trabajados y los salarios percibidos por sus trabajadores, además de otros datos que exija la presente Ley y sus reglamentos. Es obligatorio conservar estos registros durante los cinco años siguientes al de su fecha.

III.- Enterar al Instituto Mexicano del Seguro Social el importe de las cuotas obrero-patronales.

IV.- Proporcionar al Instituto los elementos necesarios para precisar la existencia, naturaleza y cuantía de las obligaciones a su cargo establecidas por esta Ley, decretos y reglamentos respectivos.

V.- Permitir la inspección y visitas domiciliarias que practique el Instituto, las que se sujetarán a lo establecido por esta Ley, el Código Fiscal de la Federación y los reglamentos respectivos.

V bis.- En tratándose de patrones que se dediquen en forma permanente o esporádica a la actividad de la construcción deberán expedir y entregar a cada trabajador constancia descrita del número de días trabajados, y del salario percibido, semanal o quincenalmente, conforme a los períodos de pago establecidos; en la inteligencia de que deberán cubrir las cuotas obrero-patronales, aún en el caso de que sea posible determinar el o los trabajadores a quienes se deban aplicar, por incumplimiento de su parte de las obligaciones previstas en las fracciones anteriores, en cuyo caso su monto se destinará a los servicios sociales de beneficio colectivo previsto en el Capítulo Unico del Título Cuarto de esta Ley.

VI.- Cumplir con las demás disposiciones de esta Ley y sus reglamentos. Las disposiciones contenidas en las fracciones I, II, III, Y Vbis, no son aplicables en los casos de construcción, ampliación o reparación de casas habitación, cuando los trabajos se realicen en forma personal por el propietario o bien, por cooperación comunitaria, debiéndose comprobar este hecho a satisfacción del Instituto.

Artículo 20.- Al dar los avisos a que se refiere la fracción I del artículo anterior, el patrón puede expresar por escrito los motivos en que funde alguna excepción o duda acerca de sus obligaciones, sin que por ello quede relevado de pagar las cuotas correspondientes. El Instituto, dentro de un plazo de cuarenta y cinco días, notificará al patrón la resolución que dicte.

Artículo 21.- Los trabajadores tienen derecho de solicitar al Instituto sus inscripciones, comunicar las modificaciones de su salario y demás condiciones de trabajo. Lo anterior no libera a los patrones del cumplimiento de sus obligaciones, ni les exime de las sanciones y responsabilidades en que hubieren incurrido.

Artículo 26.- Los avisos de baja de los trabajadores incapacitados temporalmente para el trabajo, no surtirán efecto para las finalidades del Régimen del Seguro Social, mientras dure el estado de incapacidad.

Artículo 28.- Cuando los contratos colectivos concedan prestaciones inferiores a las otorgadas por esta Ley, el patrón pagará al Instituto todos los aportes proporcionales a las prestaciones contractuales. Para satisfacer las diferencias entre estas últimas y las establecidas por la Ley, las partes cubrirán las cuotas correspondientes.

Si en los contratos colectivos se pactan prestaciones iguales a las establecidas por esta Ley, el patrón pagará al Instituto integralmente las cuotas obrero-patronales.

En los casos en que los contratos colectivos consignent prestaciones superiores a las que conceda esta Ley, se estará a lo dispuesto en el párrafo anterior hasta la igualdad de prestaciones, y respecto de las excedentes, el patrón quedará obligado a cumplirlas. Tratándose de prestaciones económicas, el patrón podrá contratar con el Instituto los seguros adicionales correspondientes, en los términos del título tercero de esta Ley.

El Instituto, mediante estudio técnico-jurídico de los contratos colectivos de trabajo, oyendo previamente a los interesados, hará la valuación actuarial de las prestaciones contractuales comparandolas individualmente con las de la Ley para elaborar las tablas de distribución de cuotas que correspondan.

Artículo 32.- Para los efectos de esta Ley, el salario base de cotización se integra con los pagos hechos en efectivo por cuota diaria, y las gratificaciones, percepciones, alimentación, habitación, primas, comisiones, prestaciones en especie y cualquier otra cantidad o prestación que se entregue al trabajador por sus servicios; no se tomarán en cuenta, dada su naturaleza, los siguientes conceptos:

- a) Los instrumentos de trabajo, tales como herramienta, ropa y otros similares.
  
- b) El ahorro cuando se integre por un depósito de cantidad semanal o mensual igual del trabajador y de la empresa; y las cantidades otorgadas por el patrón para fines sociales o sindicales.

c) Las aportaciones al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los trabajadores y las participaciones en las utilidades de las empresas.

d) La alimentación y la habitación cuando se proporcionen gratuitamente al trabajador, así como las despesas.

e) Los premios por asistencia

f) Los pagos por tiempo extraordinario, salvo cuando este tipo de servicios esté pactado en forma de tiempo fijo.

Artículo 33.- Los asegurados quedarán inscritos con el salario base de cotización que en el momento de su afiliación, estableciéndose como límite superior, el equivalente a diez veces el salario mínimo general que fija el Distrito Federal y como límite inferior el salario mínimo regional respectivo, salvo lo dispuesto en la fracción III del artículo 35.

Artículo 35.- Para determinar el grupo a que pertenece el asegurado y la forma como cotizará, se aplicarán las siguientes reglas:

I.- El bimestre natural será el período de pago de cuotas, sin perjuicio de los enteros provisionales a que se refiere el segundo párrafo del artículo 45 de esta Ley.

II.- Para fijar el salario diario en caso de que se pague por semana, quincena o mes, se dividirá la remuneración correspondiente entre siete, quince o treinta respectivamente. Análogo procedimiento será empleado cuando el salario se fije por períodos distintos a los señalados.

III.- Si por la naturaleza o peculiaridad de las labores el salario no se estipula por semana o por mes sino por días trabajados y comprende menos días de los de una semana o el asegurado labora jornadas reducidas y su salario se determina por unidad de tiempo, el reglamento establecerá las bases y forma de cotización y las modalidades conforme a las cuales se otorgarán las prestaciones económicas.

Artículo 42.- Corresponde al patrón pagar íntegramente la cuota señalada para los trabajadores, en los casos en que éstos perciban como cuota diaria el salario mínimo.

Artículo 43.- En tanto el patrón no presente al Instituto

el aviso de baja del trabajador, subsistirá su obligación de cubrir las cuotas obrero-patronales respectivas; sin embargo, si se comprueba que dicho trabajador fué inscrito por otro patrón, el Instituto devolverá al patrón omiso, a su solicitud, el importe, de las cuotas obrero-patronales pagadas en exceso.

Artículo 44.- El patrón al efectuar el pago de salarios a sus trabajadores, podrá descontar al trabajador cuatro cotizaciones semanales acumuladas, quedando las restantes a su cargo.

El patrón tendrá el carácter de retenedor de las cuotas que descuenta a sus trabajadores y deberá enterarlas al Instituto en los términos señalados por esta Ley y sus reglamentos.

Artículo 45.- El pago de las cuotas obrero-patronales será por bimestres vencidos, a más tardar el día quince de los meses de enero, marzo, mayo, julio, septiembre y noviembre de cada año.

Los patrones y demás sujetos obligados, efectuarán enteros provisionales a cuenta de las cuotas bimestrales a más tardar el día quince de cada uno de los meses de febrero, abril, junio, agosto, octubre, y diciembre de cada año. El entero

provisional de que se trate, será el equivalente al cincuenta por ciento del monto de las cuotas obrero-patronales, correspondientes al bimestre inmediato anterior.

Tratándose de iniciación de actividades, la obligación de efectuar el entero de pagos provisionales se diferirá al bimestre siguiente a aquel dentro del cual se haya dado dicho supuesto.

Los capitales constitutivos deberán pagarse al Instituto, en un término no mayor de quince días, contados a partir de aquel día en que se haya hecho la modificación del monto de los mismos.

Artículo 78.- Las cuotas que por el Seguro de riesgos de trabajo deban pagar los patrones, se determinarán en relación con la cuantía de la cuota obrero-patronal que la propia empresa entere por el mismo período en el ramo de invalidéz, vejez, cesantía en edad avanzada y muerte, con los riesgos inherentes a la actividad de la negociación de que se trate, en los términos que establezca el reglamento relativo.

Artículo 79.- Para los efectos de la fijación de las primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas serán clasificadas y agrupadas de acuerdo con sus actividades,

en clases, cuyos grados de riesgo se señalan para cada una de las clases que a continuación también se relacionan.

Grado de riesgo	Producto de los índices de frecuencia y gravedad por un millón.	Inferiores al medio	Primas en por cientos	
			Grado medio	Superiores al medio
CLASE I				
1	454	1.538		
2	770	3.067		
3	1 086		4.605	
4	1 368			6.143
5	1 757			7.672
CLASE II				
4	1 368	6.143		
5	1 757	7.672		
6	2 146	9.210		
7	2 535	10.748		
8	2 924	12.277		
9	3 302		13.815	
10	3 667			15.353
11	4 032			16.882
12	4 397			18.420
13	4 762			19.958
14	5 127			21.487
CLASE III				
11	4 032	16.882		
12	4 397	18.420		
13	4 762	19.958		
14	5 127	21.487		
15	5 676	23.025		
16	6 073	24.563		
17	6 470	26.092		

18	6 867	27.630	
19	7 264	29.168	
20	7 661	30.697	
21	8 058	32.235	
22	8 455	33.773	
23	8 852	35.302	
24	9 226		36.840
25	9 583		38.378
26	9 940		39.907
27	10 297		41.445
28	10 654		42.983
29	11 011		44.512
30	11 368		46.050
31	11 725		47.588
32	12 082		49.117
33	12 439		50.655
34	12 796		52.193
35	13 153		53.722
36	13 510		55.260
37	13 867		56.798

CLASE IV

30	11 368	46.050	
31	11 725	47.588	
32	12 082	49.117	
33	12 439	50.655	
34	12 796	52.193	
35	13 153	53.722	
36	13 510	55.260	
37	13 867	56.978	
38	14 204	58.327	
39	14 540	59.865	
40	14 876	61.403	
41	15 212	62.932	
42	15 548	64.470	
43	15 884	66.008	
44	16 220	67.537	
45	16 552		69.075
46	16 940		70.613
47	17 328		72.142
48	17 716		73.680
49	18 104		75.218
50	18 207		76.747

51	18 565	78.285
52	18 923	79.823
53	19 281	81.352
54	19 639	82.890
55	19 997	84.428
56	20 355	85.957
57	20 713	87.495
58	21 071	89.033
59	21 429	90.562
60	21 787	92.100

CLASE V

50	18 207	76.747
51	18 565	78.285
52	18 923	79.823
53	19 281	81.352
54	19 639	82.890
55	19 997	84.428
56	20 355	85.957
57	20 713	87.495
58	21 071	89.033
59	21 429	90.562
60	21 787	92.100
61	22 145	93.638
62	22 503	95.167
63	22 851	96.705
64	23 219	98.243
65	23 577	99.772
66	23 935	101.310
67	24 293	102.848
68	24 651	104.377
69	25 009	105.915
70	25 357	107.453
71	25 725	108.982
72	26 083	110.520
73	26 441	112.058
74	26 799	113.587
75	26 810	
76	26 870	115.125
77	27 278	116.663
78	27 686	118.192
79	28 094	119.730
80	28 502	121.268
81	28 910	122.797
		124.335

82	29 318	125.873
83	29 726	127.402
84	30 134	128.940
85	30 542	130.478
86	30 950	132.007
87	31 358	133.545
88	31 766	135.083
89	32 174	136.612
90	32 582	138.150
91	32 990	139.688
92	33 398	141.217
93	33 806	142.755
94	34 214	144.293
95	34 622	145.822
96	35 030	147.360
97	34 438	148.898
98	35 846	150.427
99	36 254	151.965
100	36 662	153.503

Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de clases por modificación en sus actividades, las empresas invariablemente serán colocadas en el grado medio de la clase que les corresponda y con apego a dicho grado pagarán la prima del seguro de riesgos de trabajo. .

La misma Ley, considera la posibilidad de modificar las primas por este seguro, cuando las empresas adopten medidas de higiene y seguridad que disminuyan el riesgo. Las primas que procedan en tales casos nunca serán menores a las correspondientes al riesgo mínimo, ni mayores a las correspondientes al riesgo para su clase.

La previsión de medidas de higiene y seguridad en una obra, implica la generación de costos que el ingeniero podrá considerar en la parte correspondiente a costos indirectos; sin embargo, esta práctica resulta siempre recomendable en cuanto a la salud y las vidas de los trabajadores que quedarán protegidos por estos medios. Ejemplo de estos conceptos son:

El uso de casco, mascarillas, anteojos, botas, barandales en rampas, andamios de seguridad, redes, e iluminación de áreas de circulación.

De acuerdo a lo anterior, y considerando además que la base de cotización para el pago de cuotas por conceptos de seguro de riesgos de trabajo, seguro de enfermedad y maternidad, seguro de invalidez, vejez, cesantía y muerte, es la totalidad de pagos al trabajador (Art. 32 de la Ley del Seguro Social); estamos en condiciones de determinar, por dichos conceptos, un coeficiente de incremento adicional para la integración del salario real, tanto para salarios mínimos como para salarios mayores.

**PORCENTAJE DE APLICACION A LA PERCEPCION  
BASE DE COTIZACION, PARA EL CALCULO  
DE LAS CUOTAS BIMESTRALES**

R A M A S   D E   S E G U R O									
ENFERMEDADES Y MATERNIDAD			INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA EN EDAD AVANZADA Y MUERTE			T O T A L			
Del Patrón	Del Asegur rado	Cuota Obrero Patro- nal	Del Patrón	Del Asegura rado	Cuota Obrero Patro- nal	Patrón	Asegurado	Suma	
6,300%	2,250%	8,550%	4,200%	1,500%	5,700%	10,500%	3,750%	14,250%	

**TABLA No. 3    Cuotas obrero-patronales al Seguro Social, por -  
semana.**

**NOTAS IMPORTANTES:**

**A las cuotas señaladas deberán aumentarse:**

a) La del Seguro de Riesgos de Trabajo, que se calculará apli-

cando a la cuota bimestral del seguro Invalidez, Cesantía en Edad Avanzada y Muerte, la prima que corresponda a la clase y grado de riesgo que el Instituto haya asignado a la empresa.

b) La del seguro de Guardería para hijos asegurados, que se determinará aplicando la prima del 1% que establece el artículo 191 de la Ley del Seguro Social, a la cantidad que por el salario en efectivo se pague a los trabajadores por concepto de cuota diaria (tomando en consideración los límites señalados en el artículo 33 del mismo ordenamiento).

a) Para el trabajador de Salario Mínimo:

Enfermedades y maternidad (tabla No. 3 ): 8.55%

Invalidez, vejez, etc. (tabla No. 3 ): 5.70%

Riesgo de trabajo

115.125% de la cuota

obrero-patronal de invalidez, vejez, cesantía y

muerte

$$1.15125 \times 5.70 = \underline{6.562}$$

SUMA 20.812

$$\frac{0.20812 \times 381.5 \text{ días pagados}}{288.83 \text{ días laborado}} = 0.2749$$

b) Para los trabajadores de salarios mayores que el Mínimo.

Enfermedad y maternidad (Tabla No. 3 ): 6.30%

Invalidez, vejez, etc. (Tabla No. 3 ): 4.20%

riesgos de trabajo

115.125% de la cuota

obrero-patronal de inva

lidez, vejez, cesantía y

muerte

$$1.15125 \times 5.70 = 6.562$$

$$\text{SUMA} \quad 17.062$$

$$\frac{0.17062 \times 381.5 \text{ días pagados}}{288.83 \text{ días laborados}} = 0.2254$$

Lo cual significa que al integrar el salario real del trabajador, debemos considerar incrementos del 27.49% para el trabajador con salario mínimo y de 22.54% para los trabajadores con salarios superiores, sobre sus respectivos salarios base, por concepto de cuotas patronales al Seguro Social correspondiente a los seguros antes mencionados.

Adicionalmente con el fin de que las trabajadoras dispusieran de lugares apropiados para el cuidado de sus hijos durante las horas de trabajo, el 10. de abril de 1973, se creó el Seguro de Guarderías para hijos de asegurados y de acuerdo a los Artículos 190 y 191 de la Ley del Seguro Social, los patrones cubrirán íntegramente el importe de la prima correspondiente, independientemente de que tengan o no trabajadoras a sus servicios; además, el monto de dicha prima será del 1% sobre la cantidad que por salario paguen a todos sus trabajadores en efectivo por cuota diaria.

El factor que por este concepto modifica la integración del salario real del trabajador, será:

$$\frac{0.01 \times 365 \text{ días de cuota diaria}}{288.83 \text{ días laborables}} = 0.0126$$

Lo que significa que debemos considerar un incremento del 1.26% adicional al salario base del trabajador, debido a cuotas patronales al Seguro Social por concepto de guarderías para hijos de aseguradas, en la integración del salario real. Existen zonas en la República Mexicana donde aún no hay servicios de Seguridad Social sin embargo, como el patron es

responsable ante la Ley, de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de sus trabajadores (Art. 123 constitucional Fracc. XIV), el ingeniero, en este caso, deberá considerar, ya sea en sus costos de obra de mano o en sus indirectos, los importes de las erogaciones previstas para medicinas, botiquines, servicios médicos y seguro de grupo.

Es importante hacer notar la responsabilidad que tiene un contratista ante el Seguro Social, del pago de las cuotas del personal de sus "subcontratistas", quienes se encargan de realizar los trabajos más especializados, como pueden ser: yeseros, pintores, instaladores, carpinteros, etc. Lo anterior significa que el contratista deberá cubrir el importe de las primas, cuando los subcontratistas omitan los pagos correspondientes.

#### 4.1.3 Impuestos sobre remuneraciones pagadas

Por decreto presidencial, a partir del 10. de febrero de 1965 se creó el pago de un impuesto del 1% sobre diversas percepciones y erogaciones, que se dedica a la enseñanza media superior, técnica y universitaria, actualmente integrado a la Ley de Ingresos de la Federación". En la fracción I del ar-

título 2o. de dicho decreto se establece que son causantes del impuesto "quienes efectúen pagos por concepto de remuneraciones al trabajador personal".

El pago de dicho impuesto corresponde a una erogación real del patrón que repercute en el costo de la obra de mano, ya que deberá pagar el 1% del total de remuneraciones pagadas, lo que modifica la integración del salario del trabajador, en:

$$\frac{0.01 \times 381.5 \text{ días pagados}}{288.83 \text{ días laborados}} = 0.0132$$

Por tanto, deberá considerarse un incremento del 1.32% sobre el salario base del trabajador, por concepto del impuesto patronal sobre remuneraciones pagadas.

#### 4.1.4 Integración del salario real del trabajador

La determinación y valoración de los factores que intervienen en toda relación obrero-patronal, conducen a la integración del salario real del trabajador que, como se mencionó anteriormente, corresponde a la erogación total del patrón por cada día realmente laborado por el trabajador y que incluye pagos

directos, prestaciones en efectivo y en especie, pagos por impuestos y cuotas a instituciones de beneficio social.

En la practica dicha integración corresponde en realidad a la integración de un coeficiente, usualmente llamado "factor de salario real" (Fasar), que al ser multiplicado por el salario-base del trabajador, da por resultado el salario real por terminar. Este factor es variable para la categoría de salario mínimo y otro para categorías de salarios mayores; así mismo es usual que tal factor se calcule en base a la erogación y los días trabajados durante un ciclo anual a efecto de considerar proporcionalmente todas las variaciones que se presenten durante ese ciclo.

Para tal efecto en el anexo No. 1 se obtiene este factor en base a lo antes descrito, y en el anexo No. 2 se obtienen los salarios reales de un determinado número de personal que intervienen en una obra.

NOTA: Las cuotas por INFONAVIT no deben aparecer en los análisis de precios unitarios para contratos de obra pública.

Hasta aquí, han quedado establecidos los factores que el

ingeniero debe considerar en la integración del salario real del trabajador, resta entonces por definir, el factor de producción como "el rendimiento de la obra de mano" y que corresponde a las unidades de producción realizadas por el trabajador o la cuadrilla de trabajadores en la unidad de tiempo establecida; y algunos otros factores que pueden afectar al trabajador en su capacidad de producción, como son:

Factores del medio físico, geográfico, como la fatiga, el clima, las variaciones atmosféricas, los accesos a la obra, la iluminación y ventilación, etc.

Factores del medio socio-económico. Económico, como son la educación, el salario, las prestaciones, los incentivos, los sindicatos, etc.

Factores técnicos. Como son la capacitación, la experiencia, la herramienta, el equipo, etc.

Factores psicológicos. Como son el peligro, el bienestar mental, la inseguridad, etc.

Tomando en cuenta los factores anteriores y su experiencia en

cuanto a la estadística de rendimientos ya establecidos, el ingeniero analista podría definir rendimientos de obra de mano - con un buen grado de confiabilidad, ya que de las suposiciones que haga, dependería en gran parte el éxito o el fracaso económico de la obra, en la tabla No. 1 se tienen valores estadísticos de algunos rendimientos, mismos que se tomaron para efectuar algunos ejemplos.

#### 4.2 Cargo directo por equipo y maquinaria

El mercado de la construcción ofrece una gran variedad de ma--quinaria y equipo de diferentes marcas, modelos, capacidades - y especificaciones de calidad; si una obra cualquiera puede - ser ejecutada mediante diversos procedimientos de construcción y empleando diferentes equipos y maquinaria, lógicamente, para ejecutar determinado trabajo siempre existirá algún procedi -- miento y determinando equipo y maquinaria por medio de los cua les las operaciones del contratista sean realizadas en forma - óptima desde el punto de vista de la economía, ya que deberán realizarse estudios cuidadosos, a fin de determinar cual es el equipo y la maquinaria más conveniente para optimizar la ejecu ción de la obra.

#### 4.2.1 Cargo unitario 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:

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

Donde:

"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 cargos fijos y variables, según se indica a continuación:

Cargos fijos.- Son los correspondientes a depreciación, inver-

sión, seguros, almacenaje y mantenimiento mayor y menor, a continuación se desglosa cada uno de estos:

**Cargos de depreciación.**- Es el que resulta por 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 deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo.

Este cargo está dado por:

$$D = \frac{V_a - V_r}{V_e}$$

Donde:

**V<sub>a</sub>.**- Representa el valor inicial de la máquina, considerándose como tal el precio comercial de adquisición de la maquinaria nueva en el mercado nacional, descontando el valor de las llantas, en su caso.

**V<sub>r</sub>.**- Representa el valor del 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 le proporcione el mantenimiento adecuado.

Cargos por inversión.- Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Está dado por:

$$I = \frac{(V_a + V_r) i}{2 H_a}$$

Donde:

Va y Vr.- Representan los mismos valores enunciados en el inciso anterior.

Ha.- Representa el número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

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

Cargos 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 tan

to en el caso de que la maquinaria se asegure por una Compañía de Seguros, o como en el caso de que la empresa constructora - decida hacer frente con sus propios recursos, a los posibles - riesgos de la maquinaria (autoaseguramientos), este cargo esta - dado por:

$$S = \frac{(V_a + V_r) a}{2 H a}$$

Donde:

a.- Representa la prima anual promedio, expresada en por ciento del valor de la máquina expresada en forma decimal (varia entre 3% y 6%).

Cargos por almacenaje.- Es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus periodos 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 necesaria para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = K_a (D)$$

Donde:

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

D.- Representa el cargo por depreciación obtenido en incisos anteriores.

Cargos por mantenimiento mayor y menor.- Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaja con rendimiento normal durante su vida económica. En el mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar reparaciones en talleres especializados o aquellas que deban hacerse en el campo, empleando personal especialista, y que requieren retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable. Incluye obra de mano, repuestos y renovaciones de partes de la maquinaria, así como otros materiales necesarios.

En el mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones, cambios de repuestos que se efectúan en las propias obras, así

como cambios de líquidos hidráulicos, aceites de transmisión, filtros, grasas y 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:

$$T = QD$$

Donde:

Q.- Representa un coeficiente que incluye tanto mantenimiento mayor como menor. Se calculará con base en experiencias estadísticas varía para cada tipo de máquina y las distintas características del trabajo.

D.- Representa el cargo por depreciación de la máquina calculada en incisos anteriores.

En la tabla 3.1 se presentan una serie de valores del coeficiente "Q" para diferentes tipos de maquinaria y equipo, considerando depreciación lineal de los mismos.

Cargos por combustible.- Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que

TABLA 3.1 Coeficientes de mantenimiento

Q=1.0	Apisonadora Automovil Banda colocadora Barredora mecánica Bomba de agua Bomba de concreto Bomba de mortero Caldera Combi Compresor Criba	Equipo de Inyeccion Equipo de Buceo Esparcidor Estabilizadora Finisher Grúa s/neumáticos Grúa s/orugas Malacate Perforadora Planta de luz Pluma	Planta trituradora Planta concreto concreto asfáltico Revolvedora Sand Blast Silo de 90 ton Silo de 50 ton Soldadora Tanque almacén Vibrador neumático Vibrador eléctrico Vogue Wagen Drill
Q=0.9	Almeja guiada Auto tanque cemento Autobus p/personal Caja de volteo Camión revolvedor	Cama baja Camión c/grúa Camión de redilas Camión de volteo Compresor XA-120	Petrolizadora Pick-up 1-1/2 ton Pipa Tanque 40 m3 Track-drill
Q=0.8	Aplanadora de tres rodillo Compactador autopropulsado Compactador vibratorio Draga Motoconformadora		Motoescropa Planta de concreto Plataforma 30 ton Retroexcavadora Tractor c/Ripper Traxcavo
Q=0.75	Camión de redilas mediano		
Q=0.70	Retroexcavadora 555		
Q=0.50	Herramienta eléctrica de mano Herramienta neumática		

los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar un trabajo.

Este cargo está representado por:

$$E = cPe$$

Donde:

"c".- Representa la cantidad de combustible necesario, por hora efectiva de trabajo, para alimentar los motores de las maquinarias a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se determina en función de las mismas. Se determina 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.

"Pe".- Representa el precio del combustible puesto en la máquina.

Para maquinaria de construcción dotada de motores de combustión interna, por procedimientos esencialmente estadísticos, se ha determinado que tienen los siguientes consumos promedios de combustible, por cada hora de operación y referidos al nivel del mar:

MOTORES DIESEL: 0.20 litros por H.P. op/hora

MOTORES DE GASOLINA: 24 litros por H.P. op/hora

Cargos por consumo de otras fuentes de energía Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos de energía eléctrica o de energéticos diferentes de los combustibles señalados en el punto anterior, y representa el costo que tenga la energía consumida en la unidad de tiempo considerada.

El consumo de energía de un motor eléctrico depende fundamentalmente de su eficiencia para convertir la energía eléctrica que recibe, en la energía mecánica que nos proporciona para ser utilizada. La ecuación fundamental que nos ayuda a determinar el costo de estos consumos es:

$$E = NMP$$

Donde:

E.- Energía consumida

N.- Eficiencia del motor eléctrico

M.- Energía mecánica utilizable

P.- Precio de la unidad de energía eléctrica suministrada

Para obtener el consumo horario de energía de un motor eléctrico

co en una hora de operación, se utiliza la fórmula:

$$E_c = (0.653 \text{ H.P.}) P_e$$

Donde:

$E_c$ .- Energía eléctrica consumida en KWH

H.P.- Potencia nominal del motor

$P_e$ .- Precio del kilowatt-hora puesto en la máquina.

Cargo por consumo de lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites lubricantes de los motores, incluye las erogaciones necesarias para suministro en la máquina.

Este cargo está dado por:

$$A = (c + a_l) P_l$$

Donde:

A .- Representa el cargo por consumo de lubricantes por hora -

efectiva de trabajo.

a1.- Representa la cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad de los recipientes dentro de la máquina y los tiempos entre cambios sucesivos de aceites.

c.- Representa el consumo entre cambios sucesivos de lubricantes, calculado en base a la potencia de operación y de un coeficiente estadístico.

Pl.- Representa el precio de los aceites que consumen las máquinas.

Los consumos de aceite, se pueden determinar a partir de las siguientes fórmulas obtenidas por medio de observaciones estadísticas.

Para máquinas con potencia de placa igual o menor de 100 H.P.

$$c = 0.0030 \text{ (H.P.) (op)}$$

Para máquinas con potencia de placa mayor de 100 H.P.

$$c = 0.0035 \text{ (H.P.) (op.)}$$

En el cual, H.P.o.p., es la potencia nominal del motor el factor de operación.

Por otra parte, la cantidad de aceite necesaria por hora efectiva de trabajo, en litros (al), se determina como:

$$al = \frac{v}{t}$$

Donde:

v.- La capacidad del cárter en litros

t.- Número de horas transcurridas entre dos cambios de aceite-  
(generalmente t=100 horas cuando abunda el polvo t= 70 horas).

Cargo por consumo de llantas.- Las llantas del equipo, al igual que el propio equipo, sufren demérito derivado del uso de las mismas por lo que es necesario, además de repararlas y renovarlas periódicamente, reemplazarlas cuando han llegado al fin del período de su vida económica.

Para llantas de equipo de construcción, que generalmente trabajan en caminos que presentan condiciones muy severas y adver--

sas, resulta práctico expresar su vida económica en horas de trabajo.

Se considera este cargo solo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación, se haya reducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma.

Este cargo está representado por:

$$N = \frac{V_n}{H_v}$$

Donde:

N.- Representa el cargo por consumo de llantas, por hora efectiva de trabajo.

V<sub>n</sub>.- Representa el valor de adquisición de las llantas, considerando el precio para llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la máquina.

H<sub>v</sub>.- Representa las horas de vida económica de llantas tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas a las mismas.

Estudios estadísticos sobre la observación del equipo de cons-

trucción pesada en presas, carreteras, canteras y minas, han establecido que la vida económica, aproximadamente es del orden 80,000 Km. ó 5,000 horas de operación normal. Pero, por otra parte, solamente en condiciones de obra muy excepcionales se presentan los factores más favorables a la vida óptima de las llantas, razón por la que, para determinar la vida económica real, es necesario introducir los factores indicados en la tabla 3.2, los que estén en función de las condiciones que previenen en las obras.

En la práctica se presentan múltiples condiciones adversas como por ejemplo: que en ciertos tramos de los caminos abundan piedras sobre las superficies de rodamiento, que por condiciones meteorológicas, los caminos sufran notorio demérito sin que ello amerite la suspensión de los trabajos, etc.

Para cada caso específico se deberán estudiar cuidadosamente las condiciones de las obras, para poder aplicar en forma justa y racional los factores consignados en la tabla No. 3.2.

En base a lo anteriormente expuesto, se adjunta la tabla No. 3.3 en la que se consignan tabularmente los valores de los

diversos factores (tabla No. 3.2) aplicados para cada tipo de maquinaria de construcción, así como la vida económica calculada para llantas de la misma. Para tal efecto se tomó un valor promedio de 5,000 horas de vida económica de cada tipo de llanta.

Cargo por consumo de piezas con desgaste rápido.

Este cargo está representado por:

$$Pe = \frac{Vp}{Hr}$$

Donde:

Pe.- Representa el valor de adquisición de piezas especiales - de desgaste rápido.

Hr.- Representa las horas de vida económica de las piezas especiales de desgaste rápido.

Para tener en cuenta este cargo se debe considerar que no haya sido incluido en los cargos fijos, y que las piezas especiales estén sujetas a condiciones severas de trabajo que produzcan un deterioro superior al normal, así como también

que no hayan sido considerados en el precio unitario como consumo de materiales o mantenimiento del propio equipo.

**Cargos por operación.-** Es el que se deriva de las erogaciones que hace el contratista por concepto del pago de salario al personal encargado de la operación de la máquina, por hora efectiva de la misma.

Este cargo está representado por:

$$Co = \frac{So}{H}$$

Donde:

**Co.-** Representa el cargo por operación del equipo por hora efectiva de trabajo.

**So.-** Representa los salarios por turno del personal necesario para operar la máquina. Los salarios deberán comprender: Salarios base, cuotas patronales por Seguro Social, impuestos sobre remuneraciones pagadas, días festivos, vacaciones y aguinaldo es decir el salario real de este personal.

TABLA 3.2 Factores para determinar la vida económica de las llantas

CONDICIONES:

1. DE MANTENIMIENTO:

Excelentes . . . . .	1.00
Medias . . . . .	0.90
Deficientes . . . . .	0.70

2. VELOCIDAD DE TRANSITO: (Máxima)

16 km. por hora . . . . .	1.00
32 km. por hora . . . . .	0.80
48 km. por hora . . . . .	0.60

3. CONDICIONES DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO:

Tierra suave sin roca . . . . .	1.00
Tierra suave incluyendo roca . . . . .	0.90
Caminos bien conservados con superficie de grava compactada . . . . .	0.70
Caminos mal conservados con superficie de grava compactada . . . . .	0.70

4. POSICION DE LAS LLANTAS:

En los ejes traseros . . . . .	1.00
En los ejes delanteros . . . . .	0.90
En el eje de tracción	
vehículos de descarga trasera . . . . .	0.80
vehículos de descarga de fondo . . . . .	0.70
motoescrepas y similares . . . . .	0.60

5. CARGAS DE OPERACION:

	Dentro del límite especificado por los fabricantes . . . . .	1.00
	Con 20% de sobrecarga . . . . .	0.80
	Con 40% de sobrecarga . . . . .	0.50
6.	DENSIDAD Y GRADO DE CURVAS EN EL CAMINO:	
	No existen . . . . .	1.00
	Condiciones medias . . . . .	0.90
	Condiciones severas . . . . .	0.80
7.	PENDIENTES DE LOS CAMINOS:	
	(Aplicables a las llantas del eje tractor)	
	A nivel . . . . .	1.00
	5% como máximo . . . . .	0.90
	10% como máximo . . . . .	0.80
	15% como máximo . . . . .	0.70
8.	OTRAS CONDICIONES DIVERSAS:	
	Inexistentes . . . . .	1.00
	Medias . . . . .	0.90
	Adversas . . . . .	0.80

TABLA 3.3 FACTORES DE CONSERVACION DE LAS LLANTAS DEL EQUIPO  
DE CONSTRUCCION Y VIDA ECONOMICA DE LAS MISMAS

CONDICION :	1	2	3	4	5	6-7	8	FACTOR TOTAL	VIDA ECONOMICA
CAMIONES DE CARRETERA	1.0 0.9	0.90 0.90	0.90 0.80	0.95 0.95	1.0 1.0	0.90 0.70	1.0 0.9	69.26 38.783	3463 (*) 1940 (*)
CAMIONES PESADOS DE TERRACERIAS	1.0 0.9	0.90 0.90	0.80 0.70	0.95 0.95	1.0 1.0	0.85 0.70	1.0 0.9	58.14 33.94	2900 1697
ESCREPAS Y MOTOESCREPAS	1.0 0.9	1.00 1.00	0.80 0.70	0.75 0.75	1.0 1.0	0.85 0.70	1.0 1.0	51.0 33.07	2550 1650
MOTO CONFORMADORAS	1.0 0.9	1.00 1.00	0.80 0.80	0.90 0.90	1.0 1.0	0.85 0.70	1.0 1.0	61.20 45.36	3060 2270
PALAS CARGADORAS	1.0 0.9	1.00 1.00	0.80 0.80	0.90 0.90	1.0 1.0	0.85 0.85	1.0 0.9	61.20 49.57	3060 2480
TRACTORES	1.0 0.9	1.00 1.00	0.80 0.80	0.80 0.80	1.0 1.0	0.85 0.70	1.0 0.9	54.40 36.288	2720 1815
APISONADORAS	1.0 0.9	1.00 1.00	0.80 0.80	1.00 1.00	1.0 1.0	0.85 0.85	1.0 1.0	68.0 61.2	3400 3060

H.- Representa las horas efectivas de trabajo que se considere para la maquinaria, dentro del turno.

#### 4.3 Costos indirectos

Los costos indirectos comprenden todos aquellos gastos que realiza la compañía constructora por disponer de toda la infraestructura y una organización tal que atienda a la ejecución de las obras que se le encomiendan, es decir, los costos indirectos son los correspondientes a los gastos generales que son necesarios para poder ejecutar ciertas obras, no inducidos en los cargos o costos directos, que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra, estos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo, y que se obtiene sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo el resultado de esa suma entre el costo total directo de la obra.

Estos gastos que se realizan, se pueden considerar divididos en dos grandes ramas:

Primero, los que se efectúan para atender los trabajos de todas las obras que se ejecutan, a los cuales se les denomina

"GASTOS DE ADMINISTRACION CENTRAL".

Segundo, a los que se efectuan en forma particular para atención y ejecución de cada obra específica, a los cuales los llamaremos "GASTOS DE ADMINISTRACION DE OBRA".

4.3.1 Gastos por administración central

Toda empresa constructora racionalmente organizadora, deberá estar dotada de cuerpos técnico-administrativo que estén encargados de dirigir, controlar y vigilar todas las operaciones de la propia empresa, así como de servir de enlace entre las diversas entidades que forman parte de la misma.

La determinación de estos gastos que se efectuan por concepto de administración central, lo realizaremos considerando un año de calendario por lo que es necesario conocer el monto aproximado de ejecución de obras por la empresa constructora durante este período, ya que el porcentaje de aplicación por este concepto lo obtendremos de dividir los gastos efectuados entre el monto de las obras a ejecutar durante el mismo período, es decir, en otras palabras, conocidos los gastos totales por concepto de administración central en un período determinado, se pueden expresar estos como un porcentaje del costo

directo empleando la siguiente expresión:

$$\% \text{ Sobre costo} = \frac{\text{Costo total de oficina central} \times 100}{\text{Costo directo total de las obras ejecutadas en el período considerado}}$$

directo de los gastos de oficinas centrales

Es ya usual que este porcentaje por este concepto varíe entre un 4 y un 8%, esto según la eficiencia de la organización.

Dentro de los gastos de administración central, es común considerar los siguientes:

A.- Honorarios, sueldos y prestaciones del personal al servicio de la empresa y que comprende, entre otros a los siguientes:

**PERSONAL EJECUTIVO:**

- . Director General
- . Gerente

**ASESORIAS EXTERNAS:**

- . Auditores
- . Contadores
- . Jurídico

**PROFESIONALES:**

- . Jefe de áreas técnicas
- . Superintendentes
- . Proyectos
- . Obras
- . Presupuestos
- . Cálculo estructural
- . Instalaciones, etc.

**JEFES DE AREAS ADMINISTRATIVAS**

- . Contraloría
- . Contabilidad
- . Compras, etc.

**TECNICO (AUXILIARES EN CADA AREA):**

- . Projectistas

- . Dibujantes
- . Calculistas
- . Analistas
- . Auxiliares de contabilidad, etc.

**ADMINISTRATIVO:**

- . Recepcionistas
- . Secretarias
- . Facturistas, etc.

**SERVICIOS:**

- . Mozos
- . Choferes
- . Mensajeros
- . Cobradores, etc.

b.- Alquileres, depreciaciones y servicios que comprenden los siguientes:

**RENTA O DEPRECIACION DE LOCALES PARA:**

- . Oficinas

- . Bodegas
- . Equipo de comunicación
- . Consumo de energía eléctrica
- . Renta de teléfono
- . Telex
- . Equipo de intercomunicación entre oficinas, bodegas y obras.

DEPRECIACION DE EQUIPO DE OFICINA:

- . Mobiliario
- . Archivo
- . Máquinas de escribir
- . Máquinas calculadoras
- . Equipo de computación, etc.

Depreciación o renta de vehículos, mantenimiento, combustibles y lubricantes de vehículos, etc.

C.- Materiales de consumo y gastos de oficina que comprenden -  
a:

- . Papelería
- . Copias

- . Artículos de oficinas
- . Materiales de limpieza
- . Mantenimiento de oficinas y bodegas
- . Material eléctrico
- . Material de plomería
- . Pintura, etc.

D.- Suscripciones, afiliaciones y seguros.- Son gastos necesarios que debe realizar la empresa constructora para la correcta operación de la misma, comprende gastos como:

- . Cuota de afiliación a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción (C.N.I.C.)
- . Registro ante la Secretaría de Programación y Presupuesto - (S.P.P.)
- . Cuotas a asociaciones profesionales
- . Suscripciones a revistas técnicas
- . Seguros de oficinas y bodegas
- . Seguros de automóviles, etc.

E.- Promociones.- Corresponde a gastos efectuados con el objeto de promocionar a la empresa, estos gastos incluyen a:

Atención a clientes

- . Gastos de proyectos no realizados
- . Elaboración de concursos no ejecutados
- . Anuncios y propagandas
- . Capacitación de personal, etc.

Es de suma importancia el conocer y determinar con gran precisión todos los gastos que se realizan por concepto de administración central, en vista de que cualquier error u omisión en alguna partida repercute en forma directa sobre todas las obras ejecutadas por la empresa constructora.

En el caso de crecimiento o reducción de la empresa constructora en razón a un mayor o menor monto de las obras a ejecutar - lógicamente deberán incrementarse o reducirse los gastos de la administración central en forma proporcional, con el objeto de no alterar o afectar en una mínima parte el porcentaje obtenido con el análisis inicial.

Un porcentaje adecuado aplicable a los costos directos de construcción por concepto de gastos por administración, como se mencionó anteriormente, es común que esté comprendido entre un 4 y un 8%, un porcentaje superior al 8% nos indica que la empresa debe reducir algunos gastos tal vez superfluos para es--

tar dentro de lo rentable y evitar que se encuentre "fuera de mercado", un porcentaje inferior al 4% indica que la empresa - esta descuidando alguno o varios conceptos señalados anteriormente y probablemente no este operando con la eficiencia requerida.

#### 4.3.2 Gastos por Administración de Obra

La determinación de estos gastos la efectuaremos considerando a cada obra que realiza en forma particular, puesto que la forma de operar, ejecutar y controlar cada una de ellas difiere - considerablemente a las demás obras, de acuerdo a las condiciones que en seguida se exponen.

Para el análisis de los gastos de administración de obra, los dividiremos en los siguientes conceptos:

A.- Gastos de campo.- Son los que se realizan con el objeto de tener la estructura y organización adecuada para la correcta - ejecución de la obra, estos comprenden:

A.1 Honorarios, sueldos y prestaciones del personal al servicio de la empresa, que desempeñan sus labores para la realiza-

ción de la obra, comprende a:

**PROFESIONALES:**

- . Superintendente de obra
- . Residente de obra
- . Topógrafos
- . Contadores, etc.

**TECNICOS:**

- . Auxiliares de residentes
- . Auxiliares de contabilidad, etc.

**SERVICIOS:**

- . Mozos
- . Choferes
- . Almacenistas
- . Veladores
- . Vigilantes, etc.

**A.2 Obras provisionales.-** Son las obras y construcciones nece-

sarias de carácter provisional que se deben realizar con el fin de mejorar la eficiencia y productividad, tales obras comprenden entre otras a las siguientes:

- . Bardas provisionales en colindancias
- . Bodegas y almacenes
- . Oficinas
- . Comedores
- . Caminos de acceso
- . Sanitarios
- . Silos de almacenamiento de materiales
- . Piletas de agua, etc.

A.3 Gastos de oficina, consumo y varios.- Para la ejecución de la obra es necesario efectuar traslados de equipo de oficinas, dar mantenimientos a los equipos, consumo de materiales y otros, entre los cuales podemos considerar a:

- . Depreciación de equipo de oficina
- . Depreciación o renta de vehículos
- . Material de oficina
- . Papelería
- . Copias

- . Material de limpieza
- . Consumo de energía eléctrica
- . Renta de teléfonos
- . Mantenimiento, combustible y lubricantes de vehículos
- . Transportación de equipo y mobiliario
- . Transportación de maquinaria y herramienta
- . Transportación de personal
- . Pruebas de laboratorio, etc.

Para obtener con precisión estos gastos es necesario conocer - el monto total de los costos directos de la obra, así como el tiempo de ejecución de la misma, puesto que una variación en - este último concepto, generaría un mayor gastos y por consiguiente ocasionaría una pérdida.

Un porcentaje adecuado aplicable a los costos directos de construcción por concepto de los gastos de campo, debe estar comprendido entre un 5 y un 8%.

Finalmente diremos que conocido el costo de administración de una obra, se puede expresar como porcentaje del costo directo de la misma, utilizando la siguiente expresión:

$$\% \text{ Sobre costo directo por administración en obra} = \frac{\text{Costo total de administración en obra} \times 100}{\text{Costo directo total de la obra analizada}}$$

B.- Imprevistos.- Dentro de los gastos de administración de obra debemos considerar esta partida, que corresponde a gastos que no se pueden valorar en el planteamiento inicial y que se refieren a situaciones imprevisibles debido a factores del medio ambiente y al elemento humano.

Estos gastos imprevisibles pueden deberse entre otras causas a condiciones anormales del clima (lluvia muy intensa por periodos prolongados, heladas, etc.), inundaciones, terremotos, suspensiones obra, huelgas, atrasos en entregas de materiales, robos, roturas, etc.

Debido a que estas situaciones no se pueden prever con anticipación, es aceptable considerar dentro de los costos indirectos, un porcentaje el cual podríamos considerar entre un 0.5 % y un 5%, dependiendo de datos estadísticos, tipo de obra y la experiencia.

C.- Financiamiento.- Generalmente la empresa constructora se convierte en un financiero a corto y mediano plazo, lo cual - provoca que se deben considerar los intereses del capital invertido por el constructor, durante el período de tiempo comprendido entre la erogación y el cobro de los trabajos ejecutados, como las condiciones en cada obra varían en función de los anticipos recibidos, el plazo de pagos de las estimaciones parciales, etc., en cada caso en particular deberá efectuarse un análisis especial que contemple el flujo de dinero-ingresos egresos y tiempo- así como el programa general de obra, es decir que una manera conveniente de calcular el costo del financiamiento es apoyándose en un flujo de caja (cash-flow), en el cual se registra en función del tiempo, el programa de egresos y recuperación esparcido. Posteriormente se obtienen las diferencias entre los egresos e ingresos, se acumulan y se multiplican por la tasa de interés vigente en el momento de efectuar el análisis. El costo así obtenido, en relación al monto total de la obra, nos proporciona el porcentaje que por este concepto debe afectar los costos indirectos.

FONATUR propone la siguiente expresión para calcular el porcentaje del financiamiento:

$$NF = CV \left( \frac{TC}{2} + PE + TP \right) - \left( \frac{PV}{TC} \times PE^2 \times N \left( \frac{N-1}{2} \right) - \frac{VA^2}{VE} \right)$$

Donde:

NF.- Necesidad de financiamiento (millones-mes).

CV.- Costo de venta, igual al precio de venta menos la utilidad (Pv=U), en millones.

U.- Utilidad (decimal)

TC.- Tiempo de construcción (meses)

PE.- Período entre estimaciones (meses)

TP.- Tiempo de pago de estimaciones (meses)

PV.- Precio de venta (millones)

VE.- Valor de la estimación media (millones)

$$N = \frac{TC}{PV}$$

VA.- Valor del anticipo (millones)

Entonces el financiamiento se obtiene:

$$F = (NF) (i)$$

Donde:

F.- Financiamiento en forma decimal

i.- Tasa de interés mensual vigente (decimal)

El financiamiento puede representar el 0% hasta un 50% y aún más del costo total de la obra.

D.- Fianzas y Seguros.- Involucraremos dentro de este equipo a todas las erogaciones motivadas por los aspectos de fianzas, - seguros, multas, recargos, regalías por el uso de patentes, - etc., con el objeto de asegurarle al cliente las condiciones - estipuladas en los contratos de obra, además de que el contratista tiene la obligación de otorgar las garantías adecuadas, - generalmente en forma de fianzas expedidas por instituciones - reconocidas oficialmente, generandose con ello un gasto con mo

tivo de las primeras que causan cada una de ellas, las cuales deberán considerarse dentro de los gastos de administración de obra.

Entre los tipos más comunes de fianzas que se expiden, tenemos a:

Fianza de anticipo.- La cual sirve para garantizar el buen uso del dinero recibido antes de iniciar la obra.

Fianza de cumplimiento.- La cual garantiza la entrega de los trabajos en la fecha estipulada.

Fianza de buena calidad de los trabajos ejecutados.- La cual garantiza durante un tiempo previamente pactado, la calidad de la obra ejecutada y la reparación de los "vicios ocultos" que puedan aparecer en la obra, imputables al contratista.

Para la evaluación de este cargo, se obtendrá el costo de todas las fianzas obtenidas y se aplicará como un porcentaje al costo directo de la obra, en términos generales este renglón puede representar entre un 1% y un 4% del costo total de la obra.

Utilidad.- La utilidad de la empresa constructora es la retribución razonable que debe obtener por la ejecución de las obras a su cargo.

La utilidad de la empresa debe ser suficiente para cubrir adecuadamente los siguientes factores.

- a).- Restaurar el valor de las inversiones
- b).- Remunerar el capital
- c).- Asegurar el crecimiento

Si las utilidades de la empresa no cubren lo anterior, esta no tiene futuro.

Debido a la situación inflacionaria por la que atravezamos, la utilidad de la empresa debe también garantizar el "valor de reposición", es por esto que al tratar este tema, nos introducimos en un campo en el que cada empresa debe tratar libremente sin más limitaciones que las que le fijan sus obligaciones para consigo misma y para la sociedad. Concebida la empresa como una entidad de servicio, sus obligaciones en el campo de lo económico y en el campo de lo social son: Supervivencia y mejoramiento, continuidad y desarrollo. Por otra parte, dentro de nuestro régimen de empresa libre y de economía privada, el ca--

pital tiene un papel generador, al desempeñarlo asume un riesgo, es pues de conveniencia social y de justicia evidente que tenga una remuneración equitativa.

Para calcular la utilidad de la empresa, existen tablas publicadas por la Federación de Colegios de Arquitectos y por el Colegio de Ingenieros Civiles, en las cuales se señalan los porcentajes que se deben aplicar, de acuerdo al tipo de la obra que se ejecute, además se puede expresar como un porcentaje de la suma del costo directo total y de los costos indirectos.

Es práctica común considerar la utilidad de la empresa con un porcentaje que varía entre el 8% y el 15%. Dentro de este porcentaje queda incluido el impuesto sobre la renta, que por Ley debe pagar la empresa.

Impuestos.- Debemos considerar en este concepto a todos aquellos impuestos que por Ley permite incluir dentro del costo de las Obras.

Impuestos al Valor Agregado (IVA).- Este impuesto sustituye a partir del mes de enero de 1980 al impuesto sobre ingresos mercantiles.

De acuerdo al tipo de contratación celebrada con el cliente, deberá hacerse el análisis adecuado a cada caso:

Obras por Administración.- En este caso, el IVA debe cargarse a los indirectos y honorarios que percibe el contratista, pues este es solo un intermediario entre los proveedores y el contratante. Por efectuarse las compras a nombre del cliente, el cual paga el IVA correspondiente en cada factura, directamente al proveedor.

Obras a precios unitarios o a precio alzado.- En este caso, el IVA debe cargarse sobre el monto total del contrato, ya que al momento de facturar, la compañía constructora, debe reflejarse este en dicha factura.

Siendo la tasa actual del IVA del 15% sobre el monto total del precio de venta, el cual esta a cargo del "consumidor final", en este caso la parte contratante.

Este impuesto (IVA), es en parte acreditable puesto que se debe deducir el IVA pagado al efectuar las compras de los insumos y únicamente enterar al fisco la diferencia resultante.

Impuestos Estatales y Municipales.- Debido a que cada municipio y estado de la Federación se rigen por diferentes leyes, deberán considerarse en cada caso en especial, dependiendo de la ubicación de la obra, los impuestos reflejables correspondientes.

Impuestos Adicionales.- Cuando se efectúan obras para el Sector Gubernamental, se deben de considerar otros impuestos adicionales que obligan las Leyes, como el que señala la Ley de Obras Públicas de la SPP en su artículo 49 que dice:

"Los contratistas con quienes se celebren contratos de obras públicas y de servicios relacionados con la misma, cubrirán el 5 al millar sobre el importe de cada una de las estimaciones de trabajo como derechos por el servicio de vigilancia, inspección y control de esta Ley encomienda a la Secretaría y a las dependencias coordinadas de sector".

Hasta aquí hemos enunciado una gran serie de factores que deben considerarse al integrar el costo total de una obra, ya que son estos precisamente los que determinan el monto de una obra.

En el siguiente capítulo se realizarán algunos análisis de pre

cios unitarios, comunmente utilizados en la industria de la -  
construcción, estos precios fueron realizados con ayuda de las  
tablas 4.1 y 4.2, así como de los anexos 1 y 2.

**5.- RENDIMIENTO Y COSTO DE CIERTOS CONCEPTOS  
BASICOS EN LA CONSTRUCCION DE  
OBRAS DE ALCANTARILLADO**

En este capítulo se efectuarán una serie de ejemplos de algunos conceptos básicos utilizados en la Industria de la Construcción, cabe notar que los valores de las tablas 4.1 y 4.2 representan los valores promedio de los proporcionados por diferentes fuentes como son: SEDUE, C.F.E., S.A.R.H., I.M.S.S. S.C.T., J.E.C. y distintas dependencias del Gobierno del Estado de Tabasco.

Iniciaremos nuestro tema por definir que significan los costos básicos o preliminares en la Industria de la Construcción.

Costos básicos.- Comúnmente llamados preliminares, los podemos definir como aquellos materiales elaborados en obra, que contienen varios componentes y que por su uso repetitivo en diversos conceptos de trabajo y para facilidad de aplicación en los análisis de precios unitarios, deben de ser calculados de antemano.

Los costos básicos comprenden a:

- a) Morteros
- b) Concretos
- c) Pastas
- d) Lechada
- e) Acero de refuerzo
- f) Cimbras

Los costos básicos se emplean en los análisis de precios unitarios como si fuesen un solo material y su cálculo se efectúa a costo directo por lo que se deberán considerar los materiales, mano de obra, herramienta y equipo, empleados en la elaboración del mismo.

En la tabla 4.2 se exponen una serie de valores que contienen diversos proporcionamientos para la elaboración de morteros, concretos, pastas y lechadas, así como algunas características del acero de refuerzo, mismas que fueron utilizadas en los ejemplos que a continuación se presentan, los valores de la tabla 4.1, como se dijo anteriormente, representan el valor promedio que las diferentes fuentes proporcionarán.

Cabe hacer notar que en el costo de los básicos, no se considerarán los indirectos ni la utilidad, debido precisamente

a que son básicos, se tomó únicamente la proporción de ellos para obtener el volumen del concepto de obra, finalmente para obtener el costo unitario, que afectado por los indirectos y la utilidad, nos da el precio unitario.

TABLA 4.1  
 RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA PARA EL ESTADO DE TABASCO.  
 EN OBRAS DE HASTA 6 MTS. DE ALTURA

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL PEON	OFICIAL	RENDIMIENTO POR JORNADA
<b>OBRAS PRELIMINARES:</b>				
EXCAVACION EN MATERIAL TIPO "A" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD EN SECCION OBLIGADA.	M3	1		4.00
LIMPIEZA Y TRAZO	M2	3	1	60.00
EXCAVACION EN MATERIAL TIPO "B" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD EN SECCION OBLIGADA.	M3	1		2.00
EXCAVACION EN MATERIAL TIPO "A" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD A CIELO ABIERTO.	M3	1		5.00
EXCAVACION EN MATERIAL TIPO "B" HASTA 2.00 M. DE PROFUNDIDAD A CIELO ABIERTO.	M3	1		2.50
RELLENO Y COMPACTACION POR CAPAS DE 0.30 M.	M3	1		5.50
PLANTILLAS DE CONCRETO DE 6 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	20.00
TRASPALCOS DE MATERIAL.	M3	1		12.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
ACARREO EN CARRETILLA HASTA 20.00 M.	M3	1		5.25
ELABORACION DE MORTEROS	M3	1		2.20
CIMENTACIONES:				
CIMENTACION DE MAMPOSTERIA DE PIE DRA.	M3	1	1	2.50
CADENAS DE CONCRETO ARMADO DE 15X 30 CM. DE SECCION CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRO 20 CM.	M	1	1	8.00
CADENAS DE CONCRETO ARMADO DE 15X 15 CM. DE SECCION CON 4 Ø 3/8" Y ESTRIBOS DE ALAMBRO 20 CM.	M	1	1	9.00
IMPERMEABILIZACION DE CADENAS DE CIMENTACION.	M	1	1	30.00
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO - HASTA 3/8".	KG	1	1	250.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.	KG	1	1	300.00
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO HAS TA 3/8".	KG	1	1	150.00
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO HAS TA 1/2" O MAYOR.	KG	1	1	180.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO (A MANO).	M3	8	1	12.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO (CON BOMBA).	M3	8	3	30.00
HABILITADO CIMBRA COMUN.	M2	1	1	50.00
CIMBRADO COMUN EN CIMENTACION.	M2	1	1	10.00
ESTRUCTURA:				
HABILITADO DE CIMBRA COMUN.	M2	1	1	50.00
HABILITADO DE CIMBRA APARENTE.	M2	1	1	40.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
CIMBRA COMUN EN LOSAS.	M2	1	1	10.00
CIMBRA APARENTE EN LOSAS.	M2	1	1	9.00
CIMBRA COMUN EN TRABES.	M2	1	1	9.00
CIMBRA APARENTE EN TRABES.	M2	1	1	8.00
CIMBRA COMUN EN RAMPAS DE ESCALERAS.	M2	1	1	6.00
CIMBRA APARENTE EN RAMPAS DE ESCALERAS.	M2	1	1	5.00
CIMBRA COMUN EN COLUMNAS.	M2	1	1	7.00
COLOCACION DE CASETONES EN LOSAS DE HASTA 30 CM. DE PERALTE.	PZA	1	1	120.00
COLOCACION DE CASETONES EN LOSAS DE MAS DE 30 CM. DE PERALTE.	PZA	1	1	80.00
COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA EN LOSAS.	M2	1	1	150.00
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO HASTA 3/8".	KG	1	1	250.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.	KG	1	1	300.00
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO HAS TA 3/8".	KG	1	1	150.00
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.	Kg	1	1	180.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO EN LOSAS Y TRABES (A MANO)	M3	8	1	10.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO EN LOSAS Y TRABES (CON BOMBA).	M3	8	3	30.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO EN COLUMNAS ( A MANO ).	M3	4	1	4.00
MUROS:				
MURO DE TABIQUE COMUN DE 7 CM.- DE ESPESOR.	M2	1	1	11.00
MURO DE TABIQUE COMUN DE 14 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	9.75

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
MURO DE TABIQUE COMUN DE 21 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	7.25
MURO DE TABIQUE COMUN DE 20 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	5.50
MURO DE TABIQUE APARENTE UNA CA RA DE 7 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	8.00
MURO DE TABIQUE APARENTE UNA CA RA DE 14 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	7.00
MURO DE TABIQUE APARENTE UNA CA RA DE 21 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	5.50
MURO DE TABIQUE APARENTE UNA CA RA DE 28 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	4.25
MURO DE TABIQUE APARENTE DOS CA RAS DE 7 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	6.25
MURO DE TABIQUE APARENTE DOS CA RAS DE 14 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	5.50
MURO DE TABIQUE APARENTE DOS CA RAS DE 21 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	4.50

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
MURO DE TABIQUE APARENTE DOS CARAS DE 28 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	3.60
MURO DE TABIQUE TIPO ENHUACALADO ACABADO COMUN.	M2	1	1	4.50
MURO DE BLOCK HUECO DE 10 Ó 12-CM. DE ESPESOR ACABADO COMUN.	M2	1	1	11.50
MURO DE BLOCK HUECO DE 15 CM. DE ESPESOR ACABADO COMUN.	M2	1	1	9.00
MURO DE BLOCK HUECO DE 20 CM. - DE ESPESOR ACABADO COMUN.	M2	1	1	7.50
MURO DE BLOCK HUECO DE 10 Ó 12 CM. DE ESPESOR ACABADO APARENTE UNA CARA.	M2	1	1	9.00
MURO DE BLOCK HUECO DE 15 CM. - DE ESPESOR ACABADO APARENTE UNA CARA.	M2	1	1	7.50
MURO DE BLOCK HUECO DE 20 CM. - DE ESPESOR ACABADO APARENTE UNA CARA.	M2	1	1	6.30

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
MURO DE BLOCK HUECO DE 10 O 12 CM. DE ESPESOR ACABADO APARENTE DOS CARAS.	M2	1	1	7.30
MURO DE BLOCK HUECO DE 15 CM. - DE ESPESOR ACABADO APARENTE DOS CARAS.	M2	1	1	6.20
MURO DE BLOCK HUECO DE 20 CM. - DE ESPESOR ACABADO APARENTE DOS CARAS.	M2	1	1	5.50
MURO DE PIEDRA DE 30 CM. DE ESPESOR ACABADO COMUN.	M2	1	1	2.25
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 7 X 15 CM. DE SECCION	M	1	1	10.50
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 15 X 15 CM. DE SECCION	M	1	1	9.50
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 15 X 20 CM. DE SECCION	M	1	1	8.75
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 15 X 30 CM. DE SECCION	M	1	1	7.50

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 20 X 20 CM.DE SECCION	M	1	1	8.50
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 20 X 30 CM.DE SECCION	M	1	1	7.25
CADENAS O CASTILLOS DE CONCRETO ARMADO DE 30 X 30 CM.DE SECCION	M	1	1	6.50
CASTILLO AHOGADO EN CELDA DE MU RO DE BLOCK HUECO.	M	1	1	30.00
HABILITADO DE CIMBRA COMUN PARA MUROS.	M2	1	1	50.00
HABILITADO DE CIMBRA APARENTE - PARA MUROS.	M2	1	1	40.00
CIMBRA COMUN PARA MUROS.	M2	1	1	7.50
CIMBRA APARENTE PARA MUROS.	M2	1	1	6.75
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO HASTA 1/8".	KG	1	1	250.00
HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.	KG	1	1	300.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO HASTA 3/8".	KG	1	1	150.00
ARMADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.	KG	1	1	180.00
COLADO, VIBRADO Y CURADO DE CONCRETO EN MUROS (A MANO).	M3	4	1	3.50
AZOTEAS:				
RELLENO CON TEZONTLE PARA - DAR PENDIENTES.	M3	1	1	3.00
ENTORTADO DE MEZCLA DE 4 CM DE ESPESOR.	M2	1	1	20.00
ENLADRILLADO COMUN.	M2	1	1	11.00
ENLADRILLADO APARENTE.	M2	1	1	7.50
CHAFLANES DE MEZCLA	M	1	1	25.00
TEJA COMUN ASENTADA CON MEZ CLA.	M2	1	1	5.00

INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA:

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
TUBERIA DE ALBAÑAL DE 10 O 15 CM. DE DIAMETRO (NO INCLUYE EXCAVACION NI RELLENOS).	M	1	1	24.00
TUBERIA DE ALBAÑAL DE 20 CM. DE - DIAMETRO (NO INCLUYE EXCAVACION NI RELLENOS).	M	1	1	20.00
TUBERIA DE ALBAÑAL DE 25 CM. DE - DIAMETRO (NO INCLUYE EXCAVACION NI RELLENOS).	M	1	1	14.00
TUBERIA DE ALBAÑAL DE 30 CM. DE - DIAMETRO (NO INCLUYE EXCAVACION NI RELLENOS).	M	1	1	11.00
REGISTROS DE TABIQUE DE 60 X 40 CM CON TAPA.	PZA	1	1	1.30
REGISTROS DE TABIQUE DE 60 X 60 CM CON TAPA.	PZA	1	1	0.75
COLOCACION DE LAVADEROS CON PILETA	PZA	1	1	2.00
COLOCACION DE ACCESORIOS DE BAÑO	PZA	1	1	8.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
PISOS:				
FIRMES DE CONCRETO DE 8 CM DE ESPESOR.	M2	1	1	16.00
PULIDO INTEGRAL SOBRE FIRMES O LOSAS DE CONCRETO.	M2	1	1	20.00
PISO PULIDO DE 4 CM. DE ESPE- SOR.	M2	1	1	16.00
PISO PULIDO DE 10 CM. DE ESPE SOR.	M2	1	1	9.00
PISO ESCOBILLADO DE 10 CM. DE ESPESOR.	M2	1	1	12.50
COLOCACION DE LOSETA DE 10X20 CM.	M2	1	1	6.00
COLOCACION DE LOSETA DE 15 X 15 CM.	M2	1	1	6.00
COLOCACION DE LOSETA DE 20 X 20 CM.	M2	1	1	8.00
COLOCACION DE LOSETA DE 25 X 25 CM.	M2	1	1	7.50

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
COLOCACION DE LOSETA DE 30 X 30 CM.	M2	1	1	7.00
COLOCACION DE LOSETA DE 40 X 40 CM.	M2	1	1	6.25
COLOCACION DE MARMOL DE 40 X 60 CM.	M2	1	1	5.00
COLOCACION DE PIEDRA IRREGU- LAR A HUESO.	M2	1	1	3.00
COLOCACION DE ZOCLO DE 10 X 20 CM.	M	1	1	14.00
COLOCACION DE ZOCLO DE 10 X 30 CM.	M	1	1	18.00
SARDINEL DE LOSETA 10 X 20 O AZULEJO 11 X 11 CM.	M	1	1	3.00
MARTELINADO DE PISOS	M	1	1	3.00
FORJADO DE ESCALONES CON TABI QUE.	M	1	1	9.00

RECUBRIMIENTO DE MUROS:

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
REPELLADO DE MEZCLA	M2	1	1	18.00
APLANADO FINO DE MEZCLA	M2	1	1	11.50
APLANADO SERROTEADO DE MEZCLA	M2	1	1	7.00
BOQUILLAS DE APLANADOS	M	1	1	18.00
LAMBRIN DE AZULEJO 11X11 O 15X15 CM.	M2	1	1	5.00
LAMBRIN DE LOSETA 20X20 CM.	M2	1	1	4.00
LAMBRIN DE CANTERA DE 40X60 CM.	M2	1	1	4.50
BOQUILLAS DE AZULEJO	M	1	1	8.00
MARTELINADO DE MUROS	M2	1		2.50
MARTELINADO DE COLUMNAS	M2	1		2.00
YESO EN MUROS A TALOCHA	M2	1	1	20.00
YESO EN MUROS A REVENTON	M2	1	1	15.00
YESO EN MUROS A PLOMO Y NIVEL.	M2	1	1	12.00
BOQUILLAS DE YESO	M	1	1	20.00

CONCEPTO DE TRABAJO	UNIDAD	PERSONAL		RENDIMIENTO POR JORNADA
		PEON	OFICIAL	
REPELLADO DE MEZCLA EN PLAFONES.	M2	1	1	14.00
APLANADO FINO DE MEZCLA	M2	1	1	8.80
APLANADO SERROTEADO DE MEZCLA	M2	1	1	6.00
BOQUILLAS DE APLANADOS.	M	1	1	16.00
MARTELINADO DE LOSAS Y TRABES	M2	1		2.00
YESO EN PLAFONES A TALOCHA	M2	1	1	18.00
YESO EN PLAFONES A REVENTON	M2	1	1	13.00
YESO EN PLAFONES A PLOMO Y NIVEL.	M2	1	1	10.00
BOQUILLAS DE YESO.	M	1	1	18.00

T A B L A 4.2  
 DIVERSOS PROPORCIONAMIENTOS PARA LA ELABORACION DE MORTEROS,  
 CONCRETOS, PASTAS Y LECHADAS, ASI COMO CARACTERISTICAS DEL  
 ACERO DE REFUERZO.

MORTERO DE CAL-ARENA

PROPORCION	CAL. TON.	ARENA M3.	AGUA M3
1:3	0.250	1.000	0.270
1:4	0.200	1.070	0.260
1:5	0.170	1.130	0.255
1:6	0.145	1.180	0.250
1:7	0.125	1.220	0.245
1:8	0.110	1.250	0.240

MORTERO DE CEMENTO-ARENA

PROPORCION	CEMENTO TON.	ARENA M3	AGUA M3
1:3	0.510	1.100	0.272
1:4	0.430	1.120	0.266
1:5	0.360	1.150	0.261
1:6	0.300	1.190	0.257
1:7	0.250	1.240	0.252
1:8	0.210	1.300	0.246

MORTERO DE ALBAÑILERIA-ARENA

PROPORCION	MORTERO TON.	ARENA M3	AGUA M3
1:4	0.300	1.150	0.290
1:5	0.260	1.200	0.285
1:6	0.225	1.240	0.280
1:7	0.195	1.270	0.275
1:8	0.170	1.290	0.270

TABLA 4.2  
MORTERO DE CEMENTO-ARENA

PROPORCION	CEMENTO TON.	CAL TON.	ARENA M3	AGUA M3
1:1:4	0.300	0.150	1.000	0.280
1:1:6	0.255	0.125	1.050	0.279
1:1:8	0.215	0.108	1.095	0.278
1:1:10	0.180	0.085	1.065	0.275

CONCRETO CON AGREGADO DE 3/4" (20mm.)  
TOMADA DE "CEMENTOS TOLTECA"

RESISTENCIA	CEMENTO TON.	ARENA M3	GRAVA M3	AGUA M3
100	0.262	0.605	0.630	0.202
150	0.306	0.580	0.630	0.202
200	0.348	0.555	0.630	0.202
250	0.388	0.535	0.630	0.202
300	0.449	0.505	0.630	0.202

CONCRETO CON AGREGADO DE 1 1/2" (40 mm.)  
TOMADA DE "CEMENTOS TOLTECA"

RESISTENCIA	CEMENTO TON.	ARENA M3	GRAVA M3	AGUA M3
100	0.230	0.560	0.740	0.177
150	0.268	0.540	0.740	0.177
200	0.305	0.520	0.740	0.177
250	0.340	0.505	0.740	0.177
300	0.393	0.475	0.740	0.177

TABLA 4.2  
ACERO DE REFUERZO (VARILLA CORRUGADA)

DIAMETRO PULG. ( mm )	VARILLA No.	PERIMETRO mm.	ARENA CM2	PESO KG/M
1/4" ( 6.4)*	2	20.1	0.32	0.25
5/16" ( 7.9)	2.5	24.8	0.49	0.39
3/8" ( 9.5)	3	29.8	0.71	0.56
1/2" (12.7)	4	39.9	1.27	1.00
5/8" (15.9)	5	50.0	1.99	1.57
3/4" (19.1)	6	60.0	2.87	2.25
1" (25.4)	8	79.8	5.07	4.00
1 1/4"(31.8)	10	99.9	7.94	6.23
1 1/2"(30.1)	12	119.7	11.40	8.94

\* LA VARILLA DE 1/4" (ALAMBRO) NO ES CORRUGADA

OTROS MATERIALES

MATERIAL	PESO
CLAVO DE 2 1/2"	0.0035 KG/PZA
CLAVO DE 3"	0.005 KG/PZA
CLAVO DE 4"	0.0118 KG/PZA
CLAVO DE 6"	0.025 KG/PZA
ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16	0.0155 KG/M
ALAMBRE RECOCIDO CAL. 18	0.009 KG/M

RENDIMIENTO 2.20 M3/JORNADA

M3

1

135

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ELABORACION DE MORTERO CON PROPORCIONES 1:1:4 CEMENTO:CAL: ARENA.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CEMENTO TIPO I	TON	0.300	270,000	81,000
CAL	TON	0.150	180,000	27,000
ARENA	M3	1.000	30,250	30,250
AGUA	M3	0.280	1,200	336
DESPERDICIO 3%				4,158
			<b>SUMA</b>	142,744
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.46	13,629.55	6,270
			<b>SUMA</b>	6,270
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	6,270	198
			<b>SUMA</b>	198

**COSTO DIRECTO SUMA** \_\_\_\_\_ 149,202

**INDIRECTOS** % \_\_\_\_\_

**SUMA** \_\_\_\_\_

**UTILIDAD** % \_\_\_\_\_

**P.U.** \$ \_\_\_\_\_

RENDIMIENTO 2.20 M3/JORNADA

2

CONCEPTO

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

2 ELABORACION DE MORTERO CON PROPORCIONES 1:3 CEMENTO: ARENA ( BASICO III )

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CEMENTO TIPO I	TON	0.510	270,000	137,700
ARENA	M3	1.100	30,250	33,275
AGUA	M3	0.272	1,200	326
DESPERDICIO 3%				5,139
			<b>SUMA</b>	176,440
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.46	13,629.55	6,270
			<b>SUMA</b>	6,270
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	6,270	188
			<b>SUMA</b>	188

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>SUMA</b>	<u>182,898</u>
<b>INDIRECTOS</b>	<b>%</b>	_____
	<b>SUMA</b>	_____
<b>UTILIDAD</b>	<b>%</b>	_____
	<b>P.U.</b>	<b>₡</b> _____

RENDIMIENTO 2.50 M3/JOR.

C.C.A.E. 137

NO. 3

CONSTRUENTE

CONSTRUIDOR

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

No. 3 ESPECIFICACIONES:  
 CIMENTACION DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA BRASA ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:3

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
PIEDRA BRASA	M3	1.600	35,000	56,000
MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3	M3	0.3400	182,898	62,185
			<b>SUMA</b>	118,185
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.400	19,297.53	7,719
PEON	JOR	0.4000	13,629.55	5,452
			<b>SUMA</b>	13,171
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	13,171	395
			<b>SUMA</b>	395

COSTO DIRECTO SUMA 131,751

INDIRECTOS % \_\_\_\_\_

SUMA \_\_\_\_\_

UTILIDAD % \_\_\_\_\_

R.U. \$ \_\_\_\_\_

RENDIMIENTO 8 M2/JOR.

138  
 M2  
 4

CONSUMIVO

CONSUMO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

4

ESPECIFICACIONES

SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE CIMBRA APARENTE EN CADENA DE CONCRETO ARMADO DE 15 X 30 CMS.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
TRIPLAY DE 16 mm PINO DE 3a.	M2	0.1710	43,000	7,353
PINO DE 3a.	P.T	8.82	1,915	16,890
CHAFLAN DE PINO DE 3a.	M.L.	2.600	875	2,275
CLAVOS DE 2 1/2" Y 3 1/2"	KG	0.200	3,180	636
ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG	0.010	2,460	25
DIESEL	LT	0.500	475	234
			<b>SUMA</b>	<b>27,413</b>
NOTA: LA MADERA ESTA DIVIDIDA ENTRE UN PROMEDIO DE 7 USOS				
<b>MANO DE OBRA</b>				
CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	0.125	26,277.65	3,285
AYUDANTE	JOR	0.125	13,629.55	1,704
			<b>SUMA</b>	<b>4,989</b>
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	4,989	150
			<b>SUMA</b>	<b>150</b>

**COSTO DIRECTO SUMA**

32,552

INDIRECTOS

%

**SUMA**

UTILIDAD

%

**P.U.**

↓

RENDIMIENTO 7.7 M2/JOR.

M2

5

CONCEPTO

CONCEPTO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES

5

SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE CIMBRA COMUN EN CONTRATAS DE CIMENTACION DE 20X80 CMS.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MADERA DE PINO DE 3a.	P.T	5.78	1,915	11,069
CLAVOS DE 2 1/2 a 3 1/2"	KG	0.100	3,180	318
VARILLA NORMAL DEL No. 4	KG	1.200	1,765	2,118
ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG	0.010	2,460	246
DIESEL	LT	0.500	475	238
			<b>SUMA</b>	13,989

NOTA: LA MADERA ESTA DIVIDIDA ENTRE UN PROMEDIO DE 7 USOS

MANO DE OBRA				
CARPINTERO OBRA NEGRA	JOR	0.1300	26,277.65	3,416
PEON	JOR	0.1300	13,629.55	1,772
			<b>SUMA</b>	5,188
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	5,188	156
			<b>SUMA</b>	156

COSTO DIRECTO SUMA 19,333

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. \$

RENDIMIENTO 9 M2/JOR.

6

CONC. PLANTE

CONC. LARGO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No  
6LÍNEAS FIGURACIONES  
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE CIMBRA COMUN EN LOSA.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MADERA DE PINO DE 3a.	P.T.	5.35	-1,915	10,245
CHAFLAN DE PINO DE 3a.	M.L.	0.2500	715	179
CLAVOS DE 2 1/2 Y 3 1/2"	KG	0.3500	3,180	1,113
DIESEL	L.T.	0.7800	475	371
			<b>SUMA</b>	<b>11,908</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
CARPINTERO OBRA NEGRA		0.110	26,277.65	2,891
PEON		0.110	13,629.55	1,499
			<b>SUMA</b>	<b>4,390</b>
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	4,390	132
			<b>SUMA</b>	<b>132</b>

COSTO DIRECTO SUMA

16,430

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. †



RENDIMIENTO 300 KG/JOR

C. 142 -

KG

8

CONSUMO

CONTADOR

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº  
8

ESPECIFICACIONES:

HABILITADO DE ACERO DE REFUERZO DE 1/2" O MAYOR.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
			<b>SUMA</b>	
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL FIERRERO	JOR	0.0033	27,999.10	92
PEON	JOR	0.0033	13,629.55	45
			<b>SUMA</b>	137
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	137	4
			<b>SUMA</b>	4

**COSTO DIRECTO SUMA**

141

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. \$





	UNIDAD	KG
	NO. DE	11
	CONCEPTO	

CONCEPTO	CONCEPTO
----------	----------

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No	11	ESPECIFICACIONES: SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO Fy = 2300 KG/CM2.
----	----	--

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
ALAMBRO LISO No. 2	KG	1.030	2,050	2,111.50
ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG	0.075	2,460	184.50
SUMINISTRO			<b>SUMA</b>	2,296.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
HABILITADO				172
ARMADO				300
			<b>SUMA</b>	472
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
			<b>SUMA</b>	

	<b>COSTO DIRECTO SUMA</b>	2,768.00
	<b>INDIRECTOS %</b>	
	<b>SUMA</b>	
	<b>UTILIDAD %</b>	
	<b>P.U. \$</b>	

[Empty box for identification]

146  
KG  
12

CONCEPTO:

CONCEPTO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. 12  
ESTIMACIONES:  
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO  
Fy= 4000 KG/CM2 DE No. 4.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
VARILLA ALTA RESISTENCIA	KG	1.010	1,765	1,782.65
ALAMBRE RECOCIDO No. 18	KG	0.017	2,460	41.82
SUMINISTRO			SUMA	1,824.47
MANO DE OBRA				
HABILITADO				141.00
ARMADO				428.50
			SUMA	569.50
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
			SUMA	

COSTO DIRECTO	SUMA	2,394.00
INDIRECTOS	%	_____
	SUMA	_____
UTILIDAD	%	_____
	P.U.	⋈ _____

RENDIMIENTO 150 M2/JOR.

M2

13

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ESPECIFICACIONES

13 SUMINISTRO Y COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA DE 66/10-10 EN LOSAS.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MALLA ELECTROSOLDADA	M2	1,080	3,500.00	3,500.00
			SUMA	3,500.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.0067	19,297.53	129.30
PEON	JOR	0.0067	13,629.55	91.30
			SUMA	320.60
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA MENOR 3% M.O.	%	3	320.60	9.60
			SUMA	9.60

COSTO DIRECTO	SUMA	3,830.20
INDIRECTOS	%	_____
	SUMA	_____
UTILIDAD	%	_____
	PU.	_____

RENDIMIENTO 11. M2/JOR.

CUBI.E

M2

-PZA-

14

CONT. ESTANTE.

CONT. PED.

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES  
 14 DESPLANTE DE MURO DE 5 CMS. DE ESPESOR CON TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 7 X 14 X 28 CMS. ASENTADO CON MORTERO CEMENTO, ARENA 1:3.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
TABIQUE ROJO RECOCIDO	PZA	52	220.00	11,440.00
BASICO III	M3	0.2500	182,898.00	45,726.00
3% DE DESPERDICIO				1,715.00
			<b>SUMA</b>	58,881.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.010	19,297.53	193.00
PEON	JOR	0.010	13,629.55	140.00
			<b>SUMA</b>	333.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	333	10.00
			<b>SUMA</b>	10.00

COSTO DIRECTO SUMA 59,224.00

INDIRECTOS % \_\_\_\_\_

SUMA \_\_\_\_\_

UTILIDAD % \_\_\_\_\_

P.U. \$ \_\_\_\_\_

RENDIMIENTO 2.20 M3/JOR.

M3

15

CONCEPTO

CONCEPTO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

15 ELABORACION DE MEZCLA (MORTERO) CEMENTO ,CAL, ARENA 1:1:6. BASICO IV.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CEMENTO	TON	0.255	270,000	68,850.00
CAL	TON	0.150	180,000	27,000.00
ARENA	M3	1.050	30,250	31,763.00
AGUA	M3	0.279	1,200	335.00
			SUMA	127,948.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.460	13,629.55	6,270.00
			SUMA	6,270.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	6,270.00	188.00
			SUMA	188.00

COSTO DIRECTO SUMA 134,406.00

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. \$

RENDIMIENTO 11.50 M2/JOR.

M2

16

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

16 APLANADO FINO DE MEZCLA CON PROPORCION CAL, CEMENTO, ARENA 1:1:6 EN MUROS CON 1.5 CMS. DE ESPESOR. BASICO IV

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO IV	M3	0.016	134,406	2,151.00
AGUA	M3	0.040	1,200	48.00
			SUMA	2,199.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.090	19,297.53	1,737.00
PEON	JOR	0.090	13,629.55	1,227.00
			SUMA	2,964.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	2,964.00	89.00
			SUMA	89.00

COSTO DIRECTO SUMA 5,252.00

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. \$

RENDIMIENTO 12 M2/JOR.

M2

17

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº 17 SUMINISTRO Y COLOCACION DE YESO EN MUROS ( A PLOMO Y A NIVEL) CON UN ESPESOR DE 2 CMS.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
YESO	KG	13.00	.675	8.775.00
AGUA	M3	0.0450	1,200	54.00
INCLUYE 3% DE DESPERDICIO				265.00
			SUMA	9,093.00
<b>MANDO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.085	19,297.53	1,640.00
PEON	JOR	0.085	13,629.55	1,159.00
			SUMA	2,799.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	2,799.00	84.00
			SUMA	84.00

COSTO DIRECTO SUMA 11,976.00

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. ‡

RENDIMIENTO 12 ML/JOR.

ML

18

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

18 COLADO, VIBRADO, Y CURADO DE CADENA DE CONCRETO F'C = 200 KG/CM2  
DE SECCION 15X30 CMS. ARMADO DE 4 VARS 1/2" Ø EST. DE 1/4" Ø AC  
20 CMS. NO INCLUYE CIMBRA.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CONCRETO F'C=200 KG/CM2.	M3	0.046	164,534	7,569.00
VARILLA 1/2" Ø	KG	4.5	1,765	7,943.00
ALAMBROS DE 1/4" Ø	KG	2.00	2,050	4,100.00
ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.1900	2,460	4,468.00
DESPERDICIO 3%				602.40
			<b>SUMA</b>	20,682.40
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.085	19,297.53	1,640.00
PEON	JOR	0.085	13,629.55	1,159.00
			<b>SUMA</b>	2,799.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	%	3	2,799.00	84.00
			<b>SUMA</b>	84.00

COSTO DIRECTO SUMA 23,565.40

INDIRECTOS % \_\_\_\_\_

SUMA \_\_\_\_\_

UTILIDAD % \_\_\_\_\_

P.U. \$ \_\_\_\_\_





## 6.- EJEMPLO DE APLICACION

Los precios unitarios de los diversos conceptos de trabajo de una construcción son completamente variables, inclusive para los de una misma obra, debido a diversos factores (como se mencionó ya en capítulos anteriores) que intervienen en la realización mera y precisa de diversos aspectos relacionados con la construcción a efectuar:

Estos factores son entre otros:

- a) Estudio de salarios
- b) Disponibilidad de mano de obra
- c) Disponibilidad de mano de obra especializada
- d) Oferta y demanda
- e) Experiencia y capacitación de los obreros
- f) Costumbres de la región
- g) Horarios de trabajo
- h) Rendimientos
- i) Condiciones climatológicas
- j) Destajistas
- k) Subcontratistas
- l) Sindicatos
- m) Materiales de la región
- n) Materiales empleados

- o) Fuentes
- p) Abundancia y escasez
- q) Costos de materiales
- r) Condiciones de pago
- s) Fletes
- t) Herramienta, maquinaria y equipo empleado
- u) Disponibilidad de maquinaria y renta
- v) Condiciones del sitio de la obra
- w) Tipo de terreno y topografía
- x) Caminos de acceso a la obra
- y) Disponibilidad de energía eléctrica y combustibles
- z) Disponibilidad de agua
- a) Licencias de construcción
- b) Impuestos estatales y municipales
- c) Procedimientos constructivos
- d) Especificaciones de construcción
- e) Volúmenes de obra
- f) Supervisión
- g) Dirección
- h) Control de laboratorio o de calidad, etc.

Al analizar los precios unitarios de una obra, se deberá tomar en cuenta los factores antes mencionados con el objeto de

tener una aproximación cercana al precio unitario real de los conceptos de trabajo y estar "Dentro del mercado", esto es, - con competencia con otros contratistas a un precio razonable, sin tener utilidades menores a las previstas, ni pérdidas, ni llegar a precios excesivamente altos, que obliguen a los clientes a buscar otras opciones.

Además que al efectuar un análisis de un precio unitario, deberemos apoyarnos en datos estadísticos de obras de características similares y principalmente en experiencias propias, - pues no es posible ser un analista "teórico" sin conocer los problemas que se generan en la realización de la obra, lo que lógicamente, afecta los costos de las construcciones, es por esto que es necesario recabar datos pormenorizados que permitan llegar al escritorio a preparar con detalles, los análisis de precios unitarios, tomando en cuenta todos los aspectos por mínimos que éstos sean e ir formando un archivo personal de todas las observaciones que a futuro serán de gran utilidad

Comenzaremos nuestros análisis por integrar los salarios reales del personal, que intervienen en una obra, a la que denominaremos: CONSTRUCCION DE UNA RED DE ALCANTARILLADO, EN LA - COLONIA JARDINES ORO VERDE, TACOTALPA, ESTADO DE TABASCO.

Suponiendo que el volumen de obra ya está contemplado en el catálogo de conceptos, proporcionado por el contratante, que en nuestro caso es el Gobierno del Estado de Tabasco, y que además se otorgará un 10% de anticipo para el inicio de los trabajos, la duración de la obra será de 2 meses.

Una vez hecha la revisión del catálogo de conceptos, se procede a realizar:

- a) Plantilla del personal que intervendrá en la ejecución de la obra (anexo No. 2)
- b) Plantilla de los insumos o materiales a usarse en la obra (anexo No. 3)
- c) Plantilla de la maquinaria y equipo (anexo No. 4)

Efectuando lo anterior, se procede a obtener los factores de los salarios, esto con la finalidad de obtener los salarios reales, como el proyecto a evaluar, se localiza en la zona económica "C", se elijen los salarios nominales respectivos para el personal que intervendrá en la realización de los trabajos de obra, de antemano se efectua un breve análisis de -

costumbres de la región para poder obtener el factor del sala  
rio real (anexo No. 1).

Cabe hacer notar que el costo de los materiales representa, -  
el costo más económico, de cinco casas comerciales que propor  
cionarón datos, sobre estos, los costos no incluyen I.V.A.

El costo horario de la maquinaria y el equipo utilizado, se  
muestra en el anexo No. 5, mismos que fuerón calculados con -  
auxilio de las tablas 3.1, 3.2 y 3.3.

El costo de los básicos utilizados se muestran en el anexo No  
6.

En el anexo No. 7 se muestra el desgloce de los indirectos y-  
la utilidad.

Los insumos de los pozos de visita se desglosarón en el anexo  
No. 8.

El programa de obra propuesto, se muestra en el anexo No. 9,-  
este se obtuvo en base a los rendimientos de la tabla 4.1 y -  
ajustandolo con un cierto número de cuadrilla compuesta por -  
un oficial y 6 peones.



# CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRECIOS UNITARIOS

FECHA			
DIA	MES	AÑO	
2	08	2	

PROYECTO CONSTRUCCION DE UNA RED DE ALCANTARILLADO, EN JARDINES ORO VERDE, TACOTALPA, EDO. TABASCO	CENTRO GET-CEAS-09/90	FECHA DIA MES AÑO
CLIENTE GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	ACTIVIDAD PRESUPUESTO CON INDIRECTO Y UTILIDAD	FECHA DIA MES AÑO

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
7.- POZO DE VISITA TIPO "B" DE BLOCK COLA DE PATO DE 15X20X40 CMS, DE 2.00 M. DE PROFUNDIDAD INCLUYE ESCALERA MARINA, BROCAL Y TAPA DE PO.FO. (SEGUN CROQUIS).	PZA	60	1'196,928.00	71,815,680.00
8.- TRAZO Y NIVELACION PARA DESCARGA DOMICILIARIA CON LONGITUD PROMEDIO DE 6 ML.	ML	2,800	898.00	2'514,400.00
9.- EXCAVACION A MANO EN MATERIAL "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ALOJAR DESCARGAS DOMICILIARIAS.	M3	810	8,090.00	6'552,900.00
10.- CAMA DE ARENA DE 10 CMS. DE ESPESOR PARA DESCARGAS DOMICILIARIAS.	M2	310	5,672.00	1'758,320.00
11.- RELLENO EN CEPA DE DESCARGA DOMICILIARIA CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	1,620	3,843.00	6'225,660.00
12.- CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION HASTA UNA DISTANCIA DE 2 KM.	M3	940	7,507.00	7'056,580.00
IMPORTE TOTAL:				\$ 256'672,670.00
(DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA PESOS 00/100 M. N.)				
NO INCLUYE EL 15% DE I.V.A.				



**H. AYUNTAMIENTO**  
Constitucional de  
Tecotalpa, Tab.

Dependencia <b>OPRAS PUBLICAS FPAI.</b>
<b>EL AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL.</b>
Número de Oficio <b>398</b>
Expediente <b>17/85</b>

**ASUNTO:**

Tecotalpa, Tabasco, Enero 18 de 1985.

**DR. ROBERTO EIBENSCHUTZ HARTMAN,**  
DIRECTOR GENERAL DEL FIANCICMISO,  
FONDO DE MODIFICACIONES POPULARES,  
P R E S E N T E.

**ENE 21 1985**  
Secretaría de Desarrollo  
Urbano y Ecología

Quien suscribe, Presidente del Municipio de Tecotalpa, Tabasco, y con poder de Acta de Cabildo, se dirige a usted, de manera respetuosa para solicitarle tenga a bien considerar el crédito para la construcción de 343 viviendas de interés social en la Colocera de este Municipio que presido.

Según consta en Oficios Socio-Económicos anexos, los beneficiarios del proyecto están en los cujeros del salario mínimo requeridos por FOMPO. En esta entendido, el crédito comprendería el financiamiento de la compra de 175 hectáreas, los proyectos ejecutivos, la urbanización, 175 lotes y servicios y 175 pisos de casa, 25 viviendas progresivas y 25 viviendas terminadas.

Seguro es la buena atención que esta solicitud tenga en esa institución a su digno cargo, lo ruego acpte las seguridades de mi consideración atenta y distinguida.



**ATENTAMENTE**  
SUFRAGIO EFECTIVO NO REELECCION  
EL PRESIDENTE MUNICIPAL.

*[Firma manuscrita]*  
MAG. FOLIO 2002 D. 1985.

P.Q. Adjunta lista de documentos anexos.

- 1.- Memoria descriptiva del proyecto.
- 2.- Datos estadísticos de colectivos clasificados según el ingreso de cada persona.
- 3.- Copia de la escritura del terreno.
- 4.- Acta de Cabildo, donde se autoriza al Municipio para contractar deuda para el programa de viviendas.
- 5.- Copia del Censo Oficial del Estado.
- 6.- Plano de la Ciudad con localización general del terreno.
- 7.- Constancia de donde se dispone para su utilización inmediata de los servicios de urbanización del fraccionamiento.
- 8.- Copia de los planos del proyecto ejecutivo.
- 9.- Constancia de no efectuar agraria.

*[Firmas manuscritas y sellos adicionales]*

AL CONSTAR ESTE PRICIO CITARSE LOS DATOS  
CONTENIDOS EN EL CUJANO SUFRAGIO EFECTIVO.



fonhapo

*Acting Director*  
fideicomiso fondo de habitaciones populares

- 163 -

DRIX/135/85

Mérida, Yuc., 8 de febrero de 1985,

PROF. FAUSTO MENDEZ JIMENEZ  
PRESIDENTE MUNICIPAL DE TACOTALPA, TABASCO  
P R E S E N T E,

En relación con la solicitud de crédito, del Ayuntamiento que usted dignamente preside, para realizar un Programa de Vivienda Progresiva, le informo en caso de ser aprobada la mencionada solicitud, deberá exhibir la constancia de no afectación por Obra Pública, expedida por la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado, respecto del terreno en el que se desarrollará el programa referido.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi consideración distinguida.

ATENTAMENTE,

ING. OSCAR CHAVARRI PAVON  
DELEGADO.

c.c.p. Arq. Enrique Ortiz F.  
Gerente de Coord. de Delegaciones  
Lic. Ignacio Castro P.  
Gerente Jurídico.

OCE/135/85/FAA/djf



Poder Ejecutivo del  
Estado Libre y  
Soberano de Tabasco

- 164 -  
C. A. S.

Departamento	S. C. A. O. P.
DIRECCION DE PLANIFICACION	
Numero de Expediente	D. P. 1570/85
Expediente	

ASUNTO:

Vermosa, Tabasco, Marzo 11 de 1985

C. PROF. FAUSTO MENDEZ JIMENEZ,  
PRESIDENTE MUNICIPAL DE  
TACOTALPA, TABASCO.  
P R E S E N T E.

Por instrucciones del C. Lic. Humberto Mayans Canabal, Secretario de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas y en atención a su Oficio número 485 de fecha 26 de Febrero del presente año mediante el cual solicita constancia de no afectación por obras públicas, sobre un predio constante de una superficie de 6-75-00 Has., ubicado en Tacotalpa, Tabasco, me permito comunicarle lo siguiente:

El predio antes mencionado se encuentra en el área de crecimiento, apto para Desarrollo Viviendístico, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tacotalpa. No se tiene previsto ninguna obra pública en contraposición a la vivienda y será en relación a las especificaciones para fraccionamientos, señalada en la Ley correspondiente, que deberán cumplirse las obras de urbanización y de servicios.

Sin otro particular a que referirme, hago propicia la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,  
SUFRAGIO EFECTIVO.- NO REELECCION  
EL DIRECTOR DE PLANIFICACION,

ASD LUIS AMANTE HERRERA

- c.c.p.- El C. Lic. Humberto Mayans Canabal, Secretario de Comunicaciones, Asentamientos y Obras Públicas. Edificio.
- c.c.p.- El C. Lic. Jaime Lastra Bastar, Jefe del Depto. de Usos, Reservas y Destinos del Suelo. Edificio.

Al comparecer este oficio efímero los datos  
contenidos en el cuadro superior deberán  
ser copiados.



RENDIMIENTO 300 M2/JORNADA

CLAVE  
M2  
M2  
1 DE 11

CONCLIBANTE:

CONCLIBRO

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ESPECIFICACIONES:  
TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO (CON APARATO)

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
MADERA DE PINO DE 3 <sup>o</sup>	P.T	0.055	1,915.00	105.33
CLAVOS	KG	0.006	3,180	19.08
			<b>SUMA</b>	124.41
<b>MANO DE OBRA</b>				
TOPOGRAFO	JOR	0.0033	50,000.00	165.00
3 CADENEROS	JOR	0.0033	30,000.00	297.00
			<b>SUMA</b>	462.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA MAYOR Y EQUIPO	8	%	462.00	36.96
			<b>SUMA</b>	36.96

<b>COSTO DIRECTO SUMA</b>		623.37
<b>INDIRECTOS 31.45 %</b>		196
<b>SUMA</b>		819
<b>UTILIDAD 9.60 %</b>		79.00
<b>P.V.</b>		898.37





RENDIMIENTO 9 M3 POR JORNADA

CLASE

ANEXO DCTO

M3.

NOVA

3 DE 11

CONCLIBANTE

CONCURSO.

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ESPECIFICACIONES:

PLANTILLA DE ARENA DE 10 CMS. DE ESPESOR INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
ARENA GRUESA	M3.	1.25	30,250	37,812.50
			<b>SUMA</b>	37,812.50
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JORNADA	0.111	13,629.55	1,512.88
			<b>SUMA</b>	1,512.88
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
3% N.O.	%	3	1,512.88	45.39
			<b>SUMA</b>	45.39

COSTO DIRECTO SUMA 39,370.77INDIRECTOS 31.45 % 12,382SUMA 51,753UTILIDAD 9.60 % 4,968P.U. 56,721

RENDIMIENTO 24 ML./JORNADA

CLAVE

- 169 -

M.L.

ANEXO 1110

4 DE 11

CONCEPTO:

CONCEPTO:

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES:

SUMINISTRO, JUNTEO, TENDIDO Y PRUEBA DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR DE 15 CM Ø.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO I	M3	0.01650	181,144.65	2,988.90
TUBO DE CONCRETO SIMPLE	PZA	1.00	5,200.00	5,200.00
SLANT	PZA	0.167	3,700.00	617.90
CODO DE 45°	PZA	0.167	3,700.00	617.90
			SUMA	10,424.70
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.042	13,629.55	567.90
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.042	19,297.53	810.50
			SUMA	1,378.40
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
3 % M.O.	%	3	1,378.40	41.35
			SUMA	41.35

COSTO DIRECTO SUMA 11,844.45

INDIRECTOS 31.45 % 3,725

SUMA 15,570

UTILIDAD 9.60 % 1,495

P.U. 17,064

RENDIMIENTO 20 M.L./JORNADA

CLASE	ANEXO COSTO
M.L.	1
FECHA	5 DE 11

CONCRETE

CONTINUA

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

## ESPECIFICACIONES:

SUMINISTRO, JUNTEO, TENDIDO Y PRUEBA DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE  
CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR DE 20 CM Ø

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO I	M3	0.02121	181,144.65	3,842.10
TUBO DE CONCRETO SIMPLE	PZA	1.00	7,512.00	7,512.00
			<b>SUMA</b>	11,354.10
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.050	13,629.55	681.48
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.050	19,297.53	964.88
			<b>SUMA</b>	1,646.36
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
3 % M.O.	%	3	1,646.36	49.39
			<b>SUMA</b>	49.39

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>SUMA</b>	<u>13,049.85</u>
<b>INDIRECTOS</b>	<b>31.45 %</b>	<u>4,101</u>
	<b>SUMA</b>	<u>17,154</u>
<b>UTILIDAD</b>	<b>9.60 %</b>	<u>1,647</u>
	<b>P.U.</b>	<u>18,801.00</u>

RENDIMIENTO 15 ML/JORNADA

CLAVE

M.L.

ANEXO DCTO

MCJA:

6 DE 11

CONCL 45A/TE:

CONCL 450:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

No. ESPECIFICACIONES:

SUMINISTRO, JUNTEO, TENDIDO Y PRUEBA DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR DE 30 CM. DE Ø.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO I	M3	0.03063	181,144.65	5,548.46
TUBO DE CONCRETO SIMPLE	PZA	1.00	15,412.00	15,412.00
			<b>SUMA</b>	20,960.46
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.067	19,297.53	1,286.50
PEON	JOR	0.067	13,629.55	913.18
			<b>SUMA</b>	2,199.68
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
3 % M.O.	%	3	2,199.68	65.99
			<b>SUMA</b>	65.99

COSTO DIRECTO SUMA

23,226.13

INDIRECTOS 31.45 %

7,305

SUMA

30,531.

UTILIDAD 9.60 %

2,931.

P.U.

\$ 33,462.

RENDIMIENTO 10 M.L./JORNADA

CLAS. M.L. ANEXO DCTO

M.L.

FECHA: 7 DE 11

CONCLUSIVE.

CONCLUSO.

### ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES:

SUMINISTRO, JUNTEO, TENDIDO Y PRUEBA DE TUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR DE 45 CM Ø.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO I.	M3	0.0448	181,144.65	8,115.28
TUBO DE CONCRETO SIMPLE	PZA	1.00	18,500.00	18,500.00
			<b>SUMA</b>	26,615.28
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.100	19,297.53	1,929.75
PEON	JOR	0.100	13,629.55	1,363.00
			<b>SUMA</b>	3,292.75
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
3 % M.O.	%	3	3,292.75	98.78
			<b>SUMA</b>	98.78

COSTO DIRECTO SUMA 30,006.81

INDIRECTOS 31.45 % 9,437.

SUMA 39,444.

UTILIDAD 9.60 % 3,787.

P.U. 43,231.





RENDIMIENTO 1 POZO/JORNADA

PZA

10 DE 11

CONSTRUYENTE

CONTRATO

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESTIMACION

CONSTRUCCION DE POZO DE VISITA TIPO "B" HECHO A BASE DE BLOCK COLA DE PATO DE 15 X 20 X 40 CMS. DE 2 M. DE PROF. INCLUYE ESCALERA MARINA, TAPA Y BROCAL DE FO.FO.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
BASICO I	M3	1.60	181,142.68	289,831.00
BLOCK DE CONCRETO 15X20X40 CM.	PZA	516	195.00	100,620.00
BROCAL DE FO.FO.	PZA	1.00	175,000.00	175,000.00
TAPA DE FO.FO.	PZA	1.00	125,000.00	125,000.00
ESCALERA MARINA	PZA	1.00	47,500.00	47,500.00
PIEDRA DE RIO TIPO BOLEO	M3	0.250	127,114.00	31,778.50
BASICO II	M3	0.140	164,534.00	23,035.00
			<b>SUMA</b>	<b>794,866.00</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	1.00	19,297.53	19,297.53
PEON	JOR	1.00	13,629.55	13,629.55
			<b>SUMA</b>	<b>32,927.10</b>
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA 3% M.O.	3	%	32,927.10	987.50
			<b>SUMA</b>	<b>987.50</b>

COSTO DIRECTO	SUMA	530,501.00
INDIRECTOS	31.45 %	261,287.
	<b>SUMA</b>	<b>1'092,088.</b>
UTILIDAD	9.60 %	104,840.
	<b>P.U.</b>	<b>1'196,928</b>



# CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRECIOS UNITARIOS

PENA		
0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0

CONSTRUCCION DE UNA RED DE ALCANTARILLADO EN JARDINES RIO VERDE, TACOTALPA, EDO. TABASCO	GET-CEAS-09/90	PENA
GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	PRESUPUESTO SIN INDIRECTOS Y UTILIDAD	PENA

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.- TRAZO Y NIVELACION	M2	1,994	623.37	1'243,000.00
2.- EXCAVACION EN MATERIAL TIPO "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROF.	M3	4,700	2,297.00	10'795,900.00
3.- PLANTILLA DE ARENA DE 10 CMS. DE ESPESOR INCLUYE SUMINISTRO DEL MATERIAL.	M3	418	39,370.77	16'456,982.00
4.- SUMINISTRO, JUNTEO, TENDIDO Y PRUEBA DETUBERIA DE CONCRETO SIMPLE CON IMPERMEABILIZANTE INTERIOR.				
a).- 45 CM Ø	ML	350	30,006.81	10'502,384.00
b).- 30 CM Ø	ML	715	23,226.13	16'606,683.00
c).- 20 CM Ø	ML	1,300	13,049.85	16'964,805.00
d).- 15 CM Ø	ML	2,800	11,844.45	33'164,460.00
5.- RELLENO Y APIZONADO EN CAPAS DE 20 CMS. DE ESPESOR CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	1,970	2,667.31	5'254,601.00
6.- EXCAVACION EN MATERIAL "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ALOJAR POZO DE VISITA.	M3	105	5,615.38	589,615.00

# CATALOGO DE CONCEPTOS Y PRECIOS UNITARIOS

FECHA		
DI	ME	AA
NO	DE	

PROYECTO	CONSTRUCCION DE UNA RED DE ALCANTARILLADO, EN JARDINES RIO VERDE, TACOTALPA, EDO. TABASCO	FECHA	GET-CEAS-09/90
CLIENTE	GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	ACTIVIDAD	PRESUPUESTO SIN INDIRECTOS Y UTILIDAD

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
7.- POZO DE VISITA TIPO "B" DE BLOCK COLA DE PATO DE 15X20X40 CMS. DE 2.00 M. DE PROFUNDIDAD INCLUYE ESCALERA MARINA, BROCAL Y TAPA DE FO.FO. (SEGUN CROQUIS).	PZA	60	850.00	5'100,000.00
8.- TRAZO Y NIVELACION PARA DESCARGA DOMICILIARIA CON LONGITUD PROMEDIO DE 6 ML.	ML	2,800	623.37	1'745,436.00
9.- EXCAVACION EN MATERIAL "B" DE 0.00 A 2.00 M. DE PROFUNDIDAD PARA ALOJAR DESCARGAS DOMICILIARIAS.	M3	2,810	5,615.38	15'779,218.00
10.- CAMA DE ARENA DE 10 CMS. DE ESPESOR PARA DESCARGAS DOMICILIARIAS.	M2	310	3,937.00	1'220,470.00
11.- RELLENO EN CEPAS DE DESCARGA DOMICILIARIA CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION.	M3	1,620	2,677.31	4'337,242.00
12.- CARGA Y ACARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION HASTA UNA DISTANCIA DE 2 KM.	M3	940	5,210.00	4'897,400.00
			T O T A L	\$ 144'658,196.00
(CIENTO CUARENTA Y CUATRO MILLONES SEICIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N.).				

## 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a los índices inflacionarios y a las ya exigencias existentes en nuestro país, como son la falta de vías de comunicación, casas habitación, obras de riego y drenaje, plantas industrializadoras de basura, complejos termoeléctricos, nucleoelectrónicos y demás infraestructuras para el desarrollo del país, las instituciones gubernamentales se han visto en la necesidad de llevar a concurso público sus obras, por pequeñas que estas sean, exigiéndole esto a los ingenieros y dueños de empresas constructoras a presentar presupuestos cada vez más detallados de la obra que pretenden realizar.

Para el constructor en particular es indispensable calcular anticipada y detalladamente el costo de cada concepto de obra, para poder así conocer el financiamiento y la inversión requerida, como también el control de los costos directos durante el proceso de la construcción, tanto en la mano de obra, como en los materiales; ya que precisamente son estos los que mayoritariamente representan el presupuesto de la obra, como es sabido, el costo directo de un concepto es la suma de los costos de los materiales, equipo y mano de obra que intervienen en la elaboración del mismo.

Siendo uno de los puntos principales de esta tésis, el obtener el presupuesto de una obra, en base a precios unitarios, es recomendable tomar en cuenta ciertas observaciones, que a continuación se detallan, mismas que fueron tomadas para efectuar el ejemplo anterior (cuerpo del capítulo VI).

#### PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Es recomendable, como un buen punto de partida, el estudio detallado de los planos de corte, fachadas, estructurales y de instalaciones, así como de las especificaciones que en ellos se proponen entre más detallados y especificados estén los planos mayor aproximación obtendremos en el presupuesto, ya que del estudio que hagamos nos daremos cuenta del tipo de obra que se trate, y así podremos hacer una apreciación de las partidas y conceptos que en ella puedan intervenir.

#### MATERIALES

El precio unitario del material se integra, como se mencionó anteriormente, sumando al costo de adquisición en el mercado, los fletes o acarreos, maniobras, y en su caso las mermas producidas durante su manejo.

Dependiendo del tipo de contratación de la obra, se deberá o no cargarse el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.), al precio de adquisición del material.

Si la contratación de la obra es por administración, en los análisis de precios "SI" deberá estar considerado el I.V.A. de los materiales; si la contratación es por precio unitario o a precio alzado, entonces "NO" deberá estar considerado el I.V.A. de los materiales en los análisis de precio.

Se deberá tener un completo conocimiento de los materiales tanto regionales como de uso general que se utilizarán en la obra en cuestión, para poder elegir los materiales optimos adecuados a las condiciones de trabajo, tomando en cuenta el aspecto económico.

Abundancia y escases.- Es de conocimiento general que, cuando un producto empieza a escasear, se elevan los precios, lo cuál repercute en el costo de la obra.

Fletes, carga y descarga.- Se deberá investigar con el proveedor, si el precio del material incluye el flete correspondiente hasta la obra, y en su caso, considerar ese por otra parte,

en algunos materiales, estos "viajan" por cuenta y riesgo del comprador, por lo que es necesario considerar las posibles mermas que se producen durante el manejo del mismo.

En el almacenamiento se deberá conciderar tanto el espacio disponible para el almacenamiento de los materiales, debido a que cuando adquirimos algún material en cantidades grandes es posible obtener un mayor descuento que repercutirá en un costo menor de la obra, así como considerar si los materiales se encuentran correctamente almacenados para no provocar pérdividas o mermas, que se vean reflejadas en el costo o presupuesto de la obra.

#### ESTUDIO DE SALARIOS

En cuanto al estudio de los salarios es necesario que se efectue este de una forma cuidadosa y correcta, ya que los resultados de este estudio repercuten directamente en cada uno de los análisis del presupuesto, y de haber incurrido en algún error, este se reflejaría a través de todo el presupuesto, es por esto que es conveniente tomar en cuenta los factores ya mencionados anteriormente, como son: costumbre de la región, clima, sindicatos, oferta y demanda de la mano de obra, localización de la obra, etc.

## RENDIMIENTOS

Este concepto es uno de los temas más críticos de los análisis de precios unitarios, siendo el que con mayor frecuencia provoca grandes discusiones, debido a que no es posible establecer rendimientos estandares, para los diferentes trabajos que se realizan en la construcción, ya que estos varían respecto a ciertos factores como pueden ser entre otros el tipo de trabajo, condiciones en que se realizan, zona en que se desarrollan equipo y herramienta empleados, condiciones climatológicas capacidad y experiencia del personal, cantidad de trabajo a ejecutar, etc.

El querer valuar un rendimiento en forma ligera puede conducir a errores considerables que pueden llevar al fracaso al constructor, debido a que la mano de obra nos llega a veces a representar entre un 30 y 40 % del costo de la obra, por otro lado si se consideran rendimientos muy altos, los costos de la mano de obra resultarán muy bajos, contrariamente, si se consideran rendimientos muy bajos, los costos de la mano de obra serán muy altos, intuitivamente, podemos colegir que tanto un rendimiento alto, como un rendimiento bajo nos llevan a un resultado erróneo.

Para obtener un rendimiento "razonable y confiable", para cada concepto de trabajo, es necesario considerar el promedio de los rendimientos de diferentes trabajadores, en distintas obras bajo condiciones similares a las de la obra por ejecutar, y no solamente tomar rendimientos de un solo trabajador y bajo las mismas condiciones de trabajo, se debe de tomar en cuenta que un trabajador puede llegar a tener un rendimiento sumamente alto en un determinado momento, pero el cual, humanamente, no puede ser sostenido, por esto es necesario apoyarse en datos tanto obtenidos en base a observaciones y experiencias, como en estadísticas y fuentes de información.

#### HERRAMIENTA MENOR

El gasto ocasionado por este concepto, es ya costumbre relacionarlo con el gasto total de la mano de obra, incluyendo, prestaciones y aplicarlo como un porcentaje de la misma, normalmente del 3 al 8% para la obtención de este porcentaje se estudiarán diferentes obras, sumando al final de ellas los gastos efectuados por conceptos de mano de obra, incluyendo prestaciones, así mismo se hizo el recuento del gasto efectuado por concepto de herramienta menor, considerando una depreciación de un 100% durante la obra estudiada, se llegó a la conclusión de que en promedio el gasto de herramienta, es aproximadamente-

un 3% del gasto efectuado por concepto de pago de mano de obra incluyendo prestaciones.

#### **MAQUINARIA Y EQUIPO**

El proposito principal de este concepto es el de proporcionar un criterio para el cálculo de los costos horarios (costos directos) de diferentes maquinas, cabe hacer notar que las cifras que aquí se presentan son para condiciones promedio de operación del equipo, refiriéndose a equipo nuevo durante el primer año de operación.

Para el análisis de equipo usado se harían consideraciones similares con las modificaciones de vida útil, precio de adquisición y reparaciones correspondientes.

Debido a la situación inflacionaria actual, a la fluctuación constante de las tasas de intereses al capital y a la variación en los modelos de las maquinas, es recomendable hacer una actualización de las condiciones de análisis de cargos fijos para cada obra determinada o en lapsos máximos de 6 meses.

#### **COSTO INDIRECTO**

Observando los conceptos que integran el costo directo, se in-

cluye que se puede determinar el valor del mismo con la precisión que se desee, y en caso de omisión o error, ello solo afectará al concepto en particular de que se trate, sin embargo, una omisión o error en el caso del costo indirecto afectaría a todos los costos directos de los conceptos de un contrato, es por esta razón que es muy importante obtener a detalle el costo indirecto, ya que como se puede observar representa un costo adicional al costo directo, y un error en el, se vería reflejado en el resultado final del presupuesto.

#### UTILIDAD

Es importante señalar que para la obtención de la utilidad se efectuarán las siguientes consideraciones:

- a) El costo del capital
- b) La tecnología de la empresa
- c) El riesgo de la inversión, normalmente varía del 10 al 30% del costo del capital.
- d) Resolvencia de la inversión definido como el cociente del volumen de ventas de una empresa, dividido entre el capital contable de la misma, para la Industria de la Construcción, el promedio de la República Mexicana es de 6 veces.
- e) Pagos impositivos y otros como son:  
Impuesto sobre la renta

## Participación de los trabajadores en las utilidades

### Infonavit

Además de las consideraciones anteriores, se definieron:

- 1.- Una tasa pasiva analizada del 50% (costo del capital)
- 2.- Un riesgo analizado empresarial del 5% (riesgo de la inversión)
- 3.- Una tecnología empresarial analizada del 5%
- 4.- Una tasa analizada total del 50%
- 5.- Una mano de obra insumida en el precio de venta de 18.54%
- 6.- Para no deformar resultados y poder aplicar un promedio de pago impositivo, se está suponiendo que la ganancia inflacionaria es igual a la pérdida inflacionaria, es decir  $ISR = -36\%$ .
- 7.- El capital de trabajo más, activo fijo indispensable del 8.3% del precio de venta de la obra, consecuentemente una rotación de capital de 12 veces.
- 8.- Una utilidad esperada de 60% entre 12 meses es igual al 5%

C O N C E P T O	V A L O R
TAZA PASIVA ANALIZADA	50%
RIESGO EMPRESARIAL	5%
TEGNOLOGIA EMPRESARIAL	5%
TAZA ANUALIZADA TOTAL (50+5+5)%	60%
VOLUMEN DE VENTA (SUPUESTO)	150'000,000
CAPITAL CONTABLE DE LA EMPRESA	12'500,000
RESOLVENCIA DEL CAPITAL (150'000/12'500)	12
UTILIDAD ESPERADA	5
PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES DE LA UTILIDAD	0.100*
INFONAVIT OBRAS PUBLICAS 0.50X0.1854	0.009*
IMPUESTO SOBRE LA RENTA	0.370*
*SUMA CARGOS IMPOSITIVOS	0.479
UTILIDAD BRUTA $5/(1-0.479)$	9.60%
AMORTIZACION DE PERDIDAS ANTERIORES	
REFERIDAS A LA UTILIDAD ESPERADA	0.000
UTILIDAD DE CONCURSO	9.60%

En base a los análisis efectuados, podemos observar que la utilidad calculada es igual a la utilidad utilizada en nuestros -- análisis.

Para finalizar en los anexos del 10 al 15 se muestran formatos-

de algunos requisitos que deberá llenar el postor que pretenda concursar cierta obra pública, así como del formato del acta - de adjudicación de la obra concursada.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Analisis de precios unitarios, Enrique Freyre Rodriguez, C.I.C.M., Abril de 1986.
- 2.- Archivo de la D.G.C.O.H., del Departamento.
- 3.- Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales, Fair-Geyer y Okun, tomo I y II, Limusa, México 1989.
- 4.- Factores de consistencia de costos y precios unitarios, Fundec, A.C., México 1990.
- 5.- Formulación y elaboración de concursos y administración de contratos en base a la Ley y Reglamento de Obras Públicas, Arq. Teresa Tico, Decfi, UNAM, 1985.
- 6.- Ley de Obras Públicas, Diario Oficial de la Federación del 29 de Diciembre de 1989.
- 7.- Ley del I.M.S.S., Diario Oficial de la Federación del 17 de Enero de 1991.
- 8.- Reglamento de la Ley de Obras Públicas, Diario Oficial de la Federación del 29 de Diciembre de 1989.
- 9.- Reglas Generales para la contratación y ejecución de Obras Públicas y de los servicios relacionados con las mismas, Diario Oficial de la Federación del 29 de Diciembre de 1989.
- 10.- Tiempo y costos en Edificación, Carlos Suarez Salazar, Limusa, México 1989.

# ANEXOS

**DIARIO OFICIAL**

**COMISION NACIONAL DE LOS SALARIOS MINIMOS**

---

**SALARIOS MINIMOS GENERALES**

**Y PROFESIONALES QUE ESTARAN**

**VIGENTES A PARTIR DEL 4 DE**

**DICIEMBRE DE 1989 Y QUE**

**MANTENDRAN SU VIGENCIA**

**DEL 1.º DE ENERO AL 31**

**DE DICIEMBRE DE 1990**

---

**RESOLUCION del H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos que revisa los salarios mínimos generales y profesionales vigentes desde el 1o. de julio de 1989 y establece los que habrán de regir a partir del 4 de diciembre de 1989.**

Al margen un logotipo, que dice: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

---

**Resolución del H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos que revisa los salarios mínimos generales y profesionales vigentes desde el 1o. de julio de 1989 y establece los que habrán de regir a partir del 4 de diciembre de 1989.**

---

En la Ciudad de México, Distrito Federal, el día tres de diciembre de mil novecientos ochenta y nueve, siendo las veintidos horas con treinta minutos, presentes los CC. miembros del H. Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos en su domicilio sito en el edificio número catorce de la Avenida Cuauhtémoc, procedieron a revisar los salarios mínimos generales y profesionales vigentes en la República Mexicana; VISTOS para resolver el Informe de la Dirección Técnica y demás elementos de juicio y

**RESULTANDO:**

**PRIMERO.-** La fracción VI del apartado A) del artículo 123 Constitucional faculta a la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos para fijar estos y a su vez los artículos 570, segundo párrafo, y 573 de la Ley Federal del Trabajo la facultan para revisar los salarios mínimos generales y profesionales vigentes en el país.

**SEGUNDO.-** El C. Secretario del Trabajo y Previsión Social hizo llegar al Presidente de esta Comisión, con fecha 7 de noviembre de 1989, curso suscrito por los Secretarios General y del Trabajo de la Confederación de Trabajadores de México, que presentó la solicitud con exposición de hechos que la motivan, para que convocara al Consejo de Representantes de la Comisión Nacional a proceder a la revisión de los salarios mínimos vigentes, en los términos del artículo 573 de la Ley Federal del Trabajo. Las demás organizaciones de trabajadores representadas en la Comisión Nacional se adhirieron a la solicitud antes mencionada.

**TERCERO.-** Con fundamento en la fracción VI del apartado A) del artículo 123 Constitucional y la fracción I del artículo 573 de la Ley Federal del Trabajo, en lo conducente, el Presidente de la Comisión convocó al Consejo de Representantes para someter a su consideración la solicitud planteada.

CONSIDERANDO:

**PRIMERO.-** La fracción VI del apartado A) del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en forma imperativa que los salarios mínimos - se fijarán por una Comisión Nacional, a la vez que señala los atributos que deberá reunir el salario mínimo.- El artículo 90 de la Ley Federal del Trabajo en vigor, reglamentaria de este precepto Constitucional, recoge estos señalamientos y el artículo 570 - fracción II del mismo ordenamiento legal, faculta a las confederaciones de trabajadores y patrones para solicitar la revisión de los salarios mínimos vigentes.

**SEGUNDO.-** El Consejo de Representantes estudió la solicitud formulada y decidió que los fundamentos que la apoyaron fueron suficientes para iniciar el proceso de revisión de los salarios mínimos vigentes, motivo por el cual conforme a la orden del C. Presidente de la Comisión la Dirección Técnica presentó el Informe a que se refiere el artículo 573 fracción I de la Ley Federal del Trabajo, el cual fue examinado por este Consejo.

**TERCERO.-** El Consejo de Representantes estudió el Informe preparado por la Dirección Técnica, en el que se da cuenta de la evolución reciente de la economía nacional durante el año en curso y se destaca el inicio de una recuperación en la actividad productiva, la inversión y el empleo en forma simultánea a una desaceleración significativa en el movimiento de los precios.

**CUARTO.-** El Consejo estimó pertinente revisar los salarios mínimos vigentes, para lo cual tomó en cuenta los términos del Convenio firmado el día de hoy por los sectores obrero, campesino y empresarial y el Gobierno Federal, integrantes del Pacto para la Estabilidad y el Crecimiento Económico, por el que se extiende hasta el 31 de julio de 1990 la vigencia de dicha concertación.

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en la fracción VI del apartado A) del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículos 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 322, 323, 335, 336, 345, 551, 553, 554, 557, 561, 562, 563, 570, 573, 574 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal del Trabajo, es de resolverse y

**SE RESUELVE:**

**PRIMERO.-** La división de la República Mexicana en áreas geográficas para fines de aplicación de los salarios mínimos será la que figura en la resolución de esta Comisión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1988.

**SEGUNDO.-** Los salarios mínimos generales que tendrán vigencia a partir del 4 y hasta el 31 de diciembre de 1989, en las áreas geográficas a que se refiere el punto resolutorio anterior, como cantidad menor que deben recibir en efectivo los trabajadores por jornada ordinaria de trabajo, serán los que se señalan a continuación:

Área geográfica "A" \$ 10 080

Área geográfica "B" \$ 9 325

Área geográfica "C" \$ 8 405

**TERCERO.-** Las definiciones y descripciones de actividades de las profesiones, oficios y trabajos especiales serán las que figuran en la resolución de esta Comisión, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de diciembre de 1988.

**CUARTO.-** Los salarios mínimos profesionales que tendrán vigencia a partir del 4 y hasta el 31 de diciembre de 1989 para las profesiones, oficios y trabajos especiales referidos en el tercero resolutorio, como cantidad mínima que deben recibir en efectivo los trabajadores por jornada ordinaria de trabajo serán los que se señalan a continuación:

*Mínimo General \$10,080.-*

**SALARIOS MÍNIMOS PROFESIONALES**

**QUE ESTARAN VIGENTES A PARTIR DEL 4 DE DICIEMBRE DE 1989**

-- Pesos diarios --

OFICIO No.	PROFESIONES, OFICIOS Y TRABAJOS ESPECIALES	ÁREA GEOGRÁFICA		
		A	B	C
1	Administrador, oficial de	14 720	13 820	13 270
2	Arbitraje clasificador de oficinas	14 020	13 000	12 700
3	Bolsero, farmacia y droguerías, dependiente de contador en	17 000	16 040	15 640
4	Bolsero, operador de	15 470	14 330	13 800
5	Cajero(a) de máquinas registradas	13 000	12 180	11 900
6	Cajero de imprenta, oficial	13 000	12 040	11 840
7	Carpintero preparador de moldes	13 300	12 240	11 820
8	Carpintero de obra negra	13 000	12 170	11 470
9	Carpintero en fabricación y reparación de muebles, oficial	13 440	12 340	12 040
10	Carpintero, operador de	13 040	12 070	11 640
11	Cocinero(a), jefe(a) en restaurantes, bares y demás establecimientos de preparación y venta de alimentos	14 920	13 820	13 440
12	Cocinero(a) oficial en fabricación y reparación de	14 870	13 480	13 240
13	Comerciante en granos y aceites, oficial	14 870	13 300	13 100
14	Comisario, estructura de	14 170	13 110	12 810
15	Comisario en edificios y zonas habitadas, persona en	13 620	12 600	12 260
16	Construcción, ferrocarril	14 370	13 110	12 810
17	Controlador en talleres y fábricas de manufactura de calzado, oficial	13 210	12 220	11 870
18	Controlador(a) en manufactura de ropa en talleres o fábricas	13 010	12 020	11 650
19	Controlador(a) en manufactura de ropa en talleres o manufacturas	13 470	12 410	11 980
20	Chador manufacturador de automotores en ensambladoras	13 000	12 070	11 670
21	Chador de comando de carga en general	13 000	12 020	11 560
22	Chador de comando de carga en general	14 000	13 000	12 320
23	Chador operador de maquinaria con gran	13 000	12 000	11 640
24	Chofero, operador de	13 070	12 000	11 670
25	Chofero en fabricación y reparación de muebles, oficial	14 000	13 110	12 710
26	Electricista instalador y reparador de instalaciones eléctricas, oficial	14 210	13 300	12 900
27	Electricista en la reparación de motores y/o generadores y camiones, oficial	14 310	13 320	12 900
28	Electricista reparador de motores y/o generadores en talleres de servicio, oficial	13 000	12 000	11 600
29	Empacador de granos, en papel o plástico en lotes de automotores	13 730	12 730	12 320
30	Empacador de botellas y/o almidón	13 200	12 200	11 670
31	Enfermero(a) con título	14 000	13 000	12 670
32	Enfermero, auxiliar práctico de	13 000	12 070	11 670
33	Ferretería y herramientas, dependiente de contador en	13 540	12 540	12 200
34	Ferretero de talleres de vapor en	14 000	13 000	12 700
35	Comisario, oficial	13 010	12 020	11 620
36	Ferretero, oficial de	14 170	13 110	12 810
37	Ferretero en la reparación de automotores y camiones, oficial	14 040	13 040	12 640
38	Ferretero fabricante de muebles, oficial	14 700	13 600	13 200
39	Ferretero-plastero, oficial	13 000	12 070	11 670
40	Ferretero-plastero en trabajos de decoración, oficial	14 210	13 210	12 800

OFICIO No	PROFESIONES, OFICIOS Y TRABAJOS ESPECIALES	AREA GEOGRAFICA		
		A	B	C
41	Laboratorio de análisis clínicos, auxiliar en	13 400	13 400	13 400
42	Lanzadera, oficial	13 200	13 100	13 700
43	Laborador de automóviles, camionetas y otros vehículos de motor	13 145	13 100	13 600
44	Maestro en escuelas primarias y particulares	13 640	14 275	17 015
45	Macedonero de gallineros	13 000	13 050	13 400
46	Máquina agrícola, operador de	14 705	13 600	13 300
47	Máquina de fundición a presión, operador de	13 300	12 240	13 100
48	Máquina de trinquete en trabajos de metal, operador de	13 300	12 700	13 070
49	Máquina para moldes en general, oficial operador de	14 000	12 900	13 700
50	Máquina para molinos plásticos, operador de	13 010	13 050	13 000
51	Mechanicos frezador, oficial	14 045	13 745	13 000
52	Mechanicos operador de rectificadora	14 010	13 235	13 000
53	Mechanicos en reparacion de automoviles y camionetas, oficial	13 300	13 100	13 700
54	Mechanicos tornero, oficial	14 310	13 330	13 700
55	Mechanicos(a)	13 000	13 100	13 000
56	Mechanicos en fundicion de metales	13 005	13 070	13 045
57	Mechanicos en talleres y fabricas de calzado, oficial	13 315	13 215	13 070
58	Mechanicos en talleres de maquina y herramientas, ayudante de	13 045	13 065	13 045
59	Mechanicos y ayudantes de oficiales y jefes de metal, oficial de	13 000	13 000	13 000
60	Operador(a) maquinista	13 045	13 070	13 020
61	Operarios con plancha de caucho	14 310	13 435	13 600
62	Operario de automoviles y camionetas, oficial	14 170	13 150	13 015
63	Operario de taller electrico y electromecanico en general, oficial	14 035	13 005	13 100
64	Operarios en maquina en talleres, torneros y establecimientos similares	13 000	13 400	13 000
65	Operarios en maquinarias metalicas, oficial	14 105	13 045	13 700
66	Operarios en maquinarias metalicas, operador de	14 720	13 015	13 275
67	Operarios, oficial	13 000	13 070	13 100
68	Operarios reparador de aparatos electricos y electromecanicos, oficial	14 030	13 540	13 315
69	Operarios(a) en talleres, maquinas y otros establecimientos de herramienta	13 705	13 705	13 630
70	Operarios(a) en general	13 145	13 100	13 000
71	Operarios(a) de automoviles y camionetas, dependiente de conductores en	13 335	13 200	13 075
72	Operarios de aparatos electricos para el hogar, oficial	13 020	13 000	13 000
73	Operarios o ayudantes	14 720	13 015	13 270
74	Operarios en trabajos de despiece, oficial de	14 705	13 000	13 000
75	Operarios en maquina o con otro sistema	13 115	13 435	12 100
76	Operarios en la manufactura y reparacion de aparatos de piel, oficial	13 070	13 070	13 070
77	Operarios y/o conductores en maquinas	13 000	13 070	13 430
78	Operarios de maquinas de computacion, oficial	13 000	13 000	13 045
79	Operarios en reparacion de maquinas, oficial	13 005	13 070	13 045
80	Operarios(a) en maquina	13 700	13 700	13 000
81	Operarios(a) en metal	13 000	13 000	13 070
82	Operarios maquinales y/o auxiliares, operador de	14 000	13 070	13 000
83	Operarios maquinales o auxiliares	13 705	13 700	13 000
84	Operarios	13 010	13 000	13 000
85	Operarios de parte de aparatos de uso domestico	13 430	13 015	13 000
86	Operarios en talleres de reparacion de calzado, oficial	13 315	13 230	13 000

**QUINTO.-** En cumplimiento a lo ordenado por la fracción V, del artículo 571 de la Ley Federal del Trabajo en vigor, turnese ésta Resolución al Presidente de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, para que ordene su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Así lo resolvieron por unanimidad de votos y firman los integrantes del Consejo de Representantes de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, los CC. Representantes Propietarios de los Obreros: Gonzalo Pastrana Castiño, Elpidio Alcaráz Vargas, Licenciado Javier Pineda Serino y Francisco Simiano Chávez.- Rúbricas.

Los CC. Representantes Propietarios de los Patrones: Licenciados Gustavo J. Serrano Limón, Jorge A. de Regil Gómez, Ingeniero Jaime Torres Herrera, Licenciados César García Lara, Adolfo Tena Morelos, Octavio Carvajal Bustamante y Jorge Kahwagi Gastine.- Rúbricas.

También firman los CC. Representantes Suplentes que a continuación se mencionan, por la Representación de los Trabajadores: Licenciado J. Jesús Núñez Regalado, César Augusto Lazos Rangel, Rodolfo Gamba Dávalos, Francisco Sánchez Avila y Benito Falfan Alarcón.- Rúbricas.

Los CC. Representantes Suplentes de los Patrones: Licenciados Tomás H. Natividad Sánchez, José Antonio Díaz Vicente, Luis Carlos Ruiz Fierros y Marco A. Dueñas González.- Rúbricas.

La C. Licenciada Norma Samaniego de Villarreal en su doble carácter de Presidenta del Consejo y Presidenta de la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos, con la representación Gubernamental, así como el C. Licenciado Basilio González Núñez, Director Técnico de la Comisión y Secretario del Consejo, que da fe.- La Presidenta Licenciada Norma Samaniego de Villarreal.- Rúbrica.- El Secretario, Licenciado Basilio González Núñez.- Rúbrica.



*comisión nacional de los salarios mínimos*

	CLAVE	ARTIC. DCTO
	REGA	

CONCURSANTE	CONCURSO
-------------	----------

## CALCULO DEL FACTOR DE SALARIO REAL

CLAVES OPERATIVAS	CONCEPTO Y GENERADOR	PARA SALARIO MAJOR AL MINIMO Y HASTA NO VECES ESTE	PARA SALARIO MINIMO
(DICAL)	DIAS CALENDARIO	365.00	365.00
(DIAB)	DIAS DE ANIVALES	15.00	15.00
(PIVAC)	DIAS POR FERIA VACACIONAL = 6 DIAS x 0.25 %	1.50	1.50
(DIPER)	DIAS DE PERCEPCION PAGADOS AL AÑO SUMA	381.50	381.50
(DIDOM)	DIAS DOMINGO	52.00	52.00
(DIVAC)	DIAS DE VACACIONES	6.00	6.00
(DIFEO)	DIAS FESTIVOS ESPECIALES (POR LEY)	7.17	7.17
(DIPEC)	DIAS PERIODO POR CONDICIONES DE CLIMA (LLUVIA y OTROS)	11.00	11.00
(DIBIN)	DIAS POR CONDICIONES BIENALES		
(DIBLA)	DIAS NO LABORADOS AL AÑO SUMA	76.17	76.17
(DICAL)	DIAS CALENDARIO LABORADOS AL AÑO (DICAL) - (DIBLA) = ( 365 ) - ( 76.17 ) =	288.83	288.83
(DIBSC)	DIAS EQUIVALENTES POR SEGURO SOCIAL, CUITAS. (8.875 % + 19.875 %) (DIPER) =	65.10	79.40
(DIBSB)	DIAS EQUIVALENTES POR SEGURO SOCIAL, QUINARIAS 1 % (DICAL) =	3.65	3.64
(DIBEP)	DIAS EQUIVALENTES POR IMPUESTO SOBRE REMUNERACIONES PAGADAS 1 % (DIPER) =	3.82	3.82
(DIPRE)	DIAS EQUIVALENTES DE PRESTACIONES AL AÑO SUMA	72.57	86.86
(COBAN)	DIAS EQUIVALENTES DE COSTO ANUAL (DIPER) + (DIPRE) =	454.07	468.36
(FASAR)	FACTORES DE SALARIO REAL (COBAN) / (DICAL) =	(con estos datos) 1.5721	1.6216

	CLAVE	ANEXO	DCTO
		2	
HOJA:			
CONCURSANTE:		CONCURSO:	

## TABULADOR DE SALARIOS REALES

Nº	C A T E G O R I A S	SALARIO DIARIO NOMINAL	FACTOR DE SALARIO REAL	SALARIO REAL
1	PEON	8,405	1.6216	13,629.55
2	OFICIAL ALBAÑIL	12,275	1.5721	19,297.53
3	BODEGUERO	11,075	1.5721	17,411.00
4	VELADOR	10,850	1.5721	17,057.29
5	CABO DE PRIMERA	23,100 *	1.5721	36,315.50
6	CABO DE SEGUNDA	20,030 *	1.5721	31,520.60
7	OFICIAL ESPECIALIZADO	16,715 *	1.5721	26,277.65
8	CHOFER DE CAMION	12,560	1.5721	19,745.58
9	OPERADOR RETROEXCAVADORA	12,500	1.5721	19,651.25
10	AYUDANTE	10,275 *	1.5721	16,153.33
11	MECANICO DIESEL Y GASOL.	12,730	1.5721	20,012.83
12	SECRETARIA	11,475	1.5721	18,039.85
13	CADENERO	19,083	1.5721	30,000.00
14	TOPOGRAFO	31,804	1.5721	50,000.00
15	FIERRERO OBRA NEGRA	17,810	1.5721	27,999.10

\* SEGUN FUENTE DE LA C.T.M. RESIDENCIA EN TABASCO.

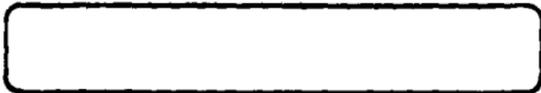
CLAVE	ANEXO	CCTO
NOJA:		

CONCURSANTE:

CONCURSO:

### TABULADOR DE MATERIALES CONSIDERADOS

CONCEPTO	UNIDAD	COSTO	FLETE	PU. EN OBRA
CEMENTO NORMAL	TON	\$ 225,000	\$ 45,000	\$ 270,000
ARENA	M3	30,250		30,250
GRAVA DE 3/4" Ø	M3	30,570		30,570
CAL HODRATADA	TON	180,000		180,000
PIEDRA BOLA DE RIO	M3	127,114		127,114
DIESEL	LT	475		475
AGUA	M3	1,200		1,200
ACERO DE REF. No. 2.5	KG	1,915		1,915
ACERO DE REF. No. 3	KG	1,800		1,800
ACERO DE REF. No. 4	KG	1,765		1,765
ALAMBROX No. 2	EG	2,050		2,050
ALAMBROX RECOCIDO No. 16	KG	2,460		2,460
CLAVO DE 2.5"	KG	3,180		3,180
CLAVO DE 3.5"	KG	3,180		3,180
SOLERA	KG	1,915		1,915
GASOLINA	LT	593		593
MADERA DE PINO DE 3a.	P.T	1,915		1,915
BLOCK DE CONCRETO 15X20X 40 CM.	PZA	910	45	955
TABIQUE ROJO RECOCIDO	PZA	205	15	220
LADRILLO COLA DE PATO	PZA	180	15	195
CODO DE 45° DE CONCRETO SIMPLE	PZA	3,200	500	3,700
SLANT 15 CM Ø	PZA	3,200	500	3,700
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 15 CM Ø	PZA	5,200	1,000	6,200
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 20 CM Ø	PZA	6,512	1,000	7,512
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 30 CM Ø	PZA	12,712	2,700	15,412
TUBO DE CONCRETO SIMPLE DE 45 CM Ø	PZA	15,800	2,700	18,500
ACEITE PARA MOTOR	LT	6,000		6,000
MALLA ELECTROSOLDADA 66/10-10	M2	3,500	- - -	3,500
YESO	KG	675	- - -	675



PLANE  
ANEXO  
4  
- 201 -

CONCEPTO CONCLUIDO

**LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO**

EL DISPONIBLE Y EL QUE POSTERIORMENTE SE USARA

3.- PETROENCAVADORA POCLAIN LC-80

9.- VOLTEOS F-600 DE 6 M3.

	FECHA: _____ N.º: _____ P.º: _____
--	--

CONSTRUENTE	CANTON
-------------	--------

## ANALISIS DE COSTO HORA MAQUINA

CANTON	CLASIFICADOR	DESCRIPCION DE LA MAQUINA
02	CANTON VOLTEO DE 6 M3.	MOTOR GASOLINA

DATOS GENERALES					
(P) PRECIO DE LA MAQUINA	8	95'000,000	(E) PENAL DE SEÑALO	5	% ANCL.
(VLL) VALOR DE LAS LLANTAS	8	5'100,000	(ER) FACTOR DE ALMACENAJE	0.15	
(Vsp) VALOR DE PIEZAS ESPECIALES			(E) MANTENIMIENTO MAYOR MENOR		%
(Vr) VALOR DE ASOCIACION	8	95'000,000	(HR) POTENCIA NOMINAL	150	HP
(Vr) VALOR DE ASOCIATE	20	% PD 19'600,000	(HLL) VIDA DE LAS LLANTAS	3000	HORAS
(Vr) VALOR A DESPACHAR	8	75'400,000	(HPE) VIDA DE LAS PIEZAS ESPECIALES		HORAS
(Vr) VIDA ECONOMICA		10,000 HORAS	(DILAT) DIAS LABORALES AL AÑO		DIAS
(I) TASA DE INVERSION ANUAL	30	%	(H) HORAS DE LA JORNADA	6.4	HORAS
(Hr) HORAS EFECTIVAS POR AÑO	2000	HORAS	FACTOR DE OPERACION 0.70		

CARGOS FIJOS		C O S T O
DEPRECIACION	$D = (Vr - Vll) / Vr \cdot 78'400,000 / 10,000$	7,840
INVERSION	$I = (Vr + Vll) / HRS \cdot (95'000,000 + 19'600,000) \cdot 0.30 / 2 (2000)$	5,570
SEGUROS	$S = (Vr + Vll) / HRS \cdot (117'600,000) \cdot 0.05 \cdot 4000$	1,170
ALMACENAJE	$A = R \cdot D \cdot (7,840) \cdot 15$	1,175
MANTENIMIENTO	$T \cdot D \cdot D \cdot 0.80 (7,840)$	6,272
SUMA		25,577

CONSUMOS						
COMBUSTIBLES	UNIDAD	HP	M DIESEL	M GASOL	CANTIDAD	COSTO U.
GASOLINA	LITRO	105	1024	1024	592	14,544
DIESEL	LITRO	0.20				
ACEITE DE MOTOR	LITRO	105	0 DC35	10 DC30	6000	1,800
OTRAS FUENTES DE E	Rm/s		0.893			
SUMA						16,344

LLANTAS						
MEDIDAS	LLANTA	COSTOS UNITARIOS			% DE PIEZAS	IMPORTE
		CAMARA	SORRABA	SUMMA		
2100						5'100,000
SUMA						5'100,000

CARGO LLANTAS	$B / (HLL) \cdot B \cdot 5'100,000 / 3000$	HRS	SUMA	1,700
---------------	--	-----	------	-------

OTROS ELEMENTOS (PIEZAS ESPECIALES)

CARGO OTROS ELEMENTOS	B	/	(Hr) PD	SUMA
-----------------------	---	---	---------	------

OPERACION				
CATEGORIAS	S NOMINAL	S REAL	CANTIDAD	IMPORTE
01 CHOFER	12,560	19,745.58	0.16	3,159.30
02				
03				
SUMA S <sub>0</sub> + B				3,159.30

S <sub>0</sub> NO 1800 HRS	S <sub>1</sub> % (DILAT) / HRS		SUMA	3,159.30
S <sub>1</sub> NO 1800 HRS	S <sub>1</sub> % / H			

COSTO DIRECTOR POR HORA	TOTAL	47,271.00
-------------------------	-------	-----------

PRECIOS UNITARIOS HORARIOS, CON % DE INDIRECTOS

CONTRACTANTE  
DESCRIPCION

# ANALISIS DE COSTO HORA MAQUINA

Eq. No 01 CLASIFICACION RETROEXCAVADORA DESCRIPCION DE LA MAQUINA MCA. POCLAIN LC-80

DATOS GENERALES	
(Pm) PRECIO DE LA MAQUINA	\$ 130'000,000
(VLL) VALOR DE LAS LLANTAS	\$
(Vpe) VALOR DE PIEZAS ESPECIALES	\$
(Vd) VALOR DE ADQUISICION	\$ 130'000,000
(Vr) VALOR DE RESCATE 10 % Pm	\$ 13'000,000
(Vc) VALOR A DEPRECIAR	\$ 117'000,000
(Vc) VIDA ECONOMICA 10,000	HORAS
(i) TASA DE INVERSION ANUAL 30	%
(Ns) HORAS EFECTIVAS POR AÑO 2000	HORAS
(S) FORMA DE SEGURO 4	% ANUAL
(Fb) FACTOR DE ALMACENAJE 0.15	
(Q) MANTENIMIENTO MAYOR MENOR 0.80	%
(Rd) RCTENEA NOMINAL 95	HP
(HvLL) VIDA DE LAS LLANTAS	HORAS
(Hvpe) VIDA DE LAS PIEZAS ESPECIALES	HORAS
(DILA) DIAS LABORADES AL AÑO 200	DIAS
(M) HORAS DE LA JORNADA 6.4	HORAS
(N) FACTOR DE OPERACION 0.70	

CARGOS FIJOS		COSTO
DEPRECIACION $D = (Vc - Vr) / Vc$	$117'000,000 / 10,000$	11,700
INVERSION $I = (Vd - Vr) / (Rd \times M)$	$143'000,000 \times 0.30 / (2 \times 2000)$	10,725
SEGUROS $S = (Vc - Vr) / (Ns \times M)$	$143'000,000 \times 0.04 / (2 \times 2000)$	1,430
ALMACENAJE $A = R \times D$	$0.15 \times 11,700$	1,755
MANTENIMIENTO $T = Q \times D$	$0.80 \times 11,700$	9,360
	<b>SUMA</b>	<b>34,970</b>

CONSUMOS						
COMBUSTIBLES	UNIDAD	N.P.	M DIESEL	M GASOL	CANTIDAD	COSTO U.
GASOLINA	LITRO		0.20	0.24		
DIESEL	LITRO	95X0.70	0.20		475.00	6,317.50
ACEITE DE MOTOR	LITRO	95X0.70	0.0036	0.0030	6000.00	1,396.50
OTROS FUENTES DE E.	kg/h		0.888			
					<b>SUMA</b>	<b>7,714.00</b>

LLANTAS						
MEDIDAS	LLANTA	COSTOS UNITARIOS			% DE PIEZAS	IMPORTE
		CAMBIO	COMBATA	SUMA		
					<b>SUMA S.</b>	

CARGO LLANTAS = S / (HvLL) = \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ HRS SUMA

OTROS ELEMENTOS (PIEZAS ESPECIALES)

CARGO OTROS ELEMENTOS S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (Hvpe) SUMA

OPERACION				
CATEGORIAS	S NOMINAL	S REAL	CANTIDAD	IMPORTE
01 OPERADOR	12,500	19,651.25	0.156	3,066
01 AYUDANTE	10,275	16,153.38	0.156	3,500
01				
		<b>SUMA S. S</b>	<b>3,586</b>	<b>3,586</b>

S. No MOC = S (DILA) / M = \_\_\_\_\_  
 S. No MOC = S (M) / H = \_\_\_\_\_

COSTOS DIRECTOS POR HORA TOTAL 48,270.00

PRECIOS UNITARIOS HORARIOS, CON % DE INDIRECTOS

BASICO I  
RENDIMIENTO 2.10 M3/JORNADA

CLAVE: M3  
ASPECTO: 6 DCTO  
NOJA:

CONCURRENTE:

CONCURSO:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

ESPECIFICACIONES:  
ELABORACION DE MORTERO CEMENTO - ARENA 1:3  
(INCLUYE DESPERDICIOS)

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CEMENTO TIPO I	TON	0.520	270,000	140,400.00
ARENA	M3	1.115	30,250	33,728.75
AGUA	M3	0.278	1,200	333.60
			SUMA	174,462.35
<b>MANO DE OBRA</b>				
PEON	JOR	0.4760	13,629.55	6,487.67
			SUMA	6,487.67
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
HERRAMIENTA MENOR 3% M.O.	%	3	6,487.67	194.63
			SUMA	194.63

<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>SUMA</b>	<u>181,144.65</u>
<b>INDIRECTOS</b>	<b>%</b>	_____
	<b>SUMA</b>	_____
<b>UTILIDAD</b>	<b>%</b>	_____
	<b>P.U.</b>	_____

BASICO II  
RENDIMIENTO 8 M3/JORNADA

CLAVE	ANEXO	DCTO
M3	6	2
NOJA:		

CONCL. REANTE:

CONCL. PDB.

## ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ESPECIFICACIONES:  
ELABORACION MANUAL DE CONCRETO f'c = 200 Kg/cm<sup>2</sup> CON A.M. DE 19 MM  
(INCLUYE DESPERDICIOS)

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
CEMENTO TIPO I	TON	0.400	270,000	108,000.00
ARENA	M3	0.600	30,250	18,150.00
GRAVA	M3	0.700	30,870	21,609.00
AGUA	M3	0.210	1,200	252.00
			SUMA	148,011.00
<b>MANO DE OBRA</b>				
8 PEDRES	JOR	0.1250	13,629.55	13,629.55
1 OFICIAL ALBAÑIL	JOR	0.1250	19,297.55	2,412.20
			SUMA	16,041.75
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
32 H.O.	Z	3	16,041.75	481.25
			SUMA	481.25

**COSTO DIRECTO SUMA.**

164,534.00

INDIRECTOS %

SUMA

UTILIDAD %

P.U. ↓

	CLAVE	ANEXO DCTO
	7	
NCTA		

## FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

CONCURSO  
GET-CEAS-09-90

C O N C E P T O	I M P O R T E S		P O R C I E N T O C A	
	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
<b>1).- ADMINISTRACION CENTRAL</b>		9'551,076	6.60	6.60
1.1) INGRESOS SUAVES Y PRESTACIONES	5'501,076			
1.2) GASTOS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS	2'500,000			
1.3) SERVICIOS	750,000			
1.4) GASTOS DE OFICINA	800,000			
<b>2).- ADMINISTRACION DE CAMPO</b>		24'973,101	17.26	23.86
2.1) INGRESOS SUAVES Y PRESTACIONES	18'123,101			
2.2) GASTOS DE MANTENIMIENTO Y SERVICIOS	2'000,000			
2.3) SERVICIOS	1'000,000			
2.4) Fletes y Acarreo	850,000			
2.5) GASTOS DE OFICINA	1'000,000			
2.6) TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES	2'000,000			
<b>3).- SEGUROS Y FIANZAS</b>	3'000,000	3'000,000	2.07	25.93
<b>4).- FINANCIAMIENTO</b>	5'000,000	5'000,000	3.45	29.38
<b>5).- IMPREVISTOS</b>	3'000,000	3'000,000	2.07	31.45
<b>6).- UTILIDAD BRUTA</b>				
6.1) IMPUESTOS				
6.2) OTROS				
6.3) UTILIDAD NETA			9.60	
<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>				41.05

EN CASO DE QUE SEA REQUERIDO POR EL CONCURSANTE  
SE DEBE A PRESENTAR EL DESEMPEÑO DETALLADO DE CADA UNO DE  
LOS CARGOS QUE INTERESAN EL FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD

SE ANEXA  
EL CALCULO

SI

NO

## RELACION DE COSTOS DE PERSONAL

PÉGNA	
XI	90
DÍA MES AÑO	
1	00 1

PROYECTO CONSTRUCCION DE UNA RED DE ALCANTARILLADO, EN LA COL. RIO VERDE, TACOTALPA, TABASCO	CONTRATO	PÉGNA XI 90
CLIENTE GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO		

PUESTO DESEMPEÑADO	COSTO POR MES				PRECIO DE VENTA SERVICIO MODERNA PUB.
	SUELDO Y DIR. VOS. (D + DT)	PRESTACIONES D.OO (D+DT)	COSTO DIRECTO D.D+D.OO (D+DT)	CONTRIBUTIVO OTRAS D.D+D.OO + D.D	
DIRECTOR GENERAL	8'174,960	2'942,986	11'117,946	20'568,200	20'568,200
JEFE DE AREA	5'237,104	1'885,357	7'122,461	13'176,553	13'176,553
JEFE DE FRENTE	2'944,541	4'004,575	6'949,116	12'855,865	12'855,865
RESIDENTE DE OBRA	1'510,414	543,749	2'054,163	3'800,202	3'800,202
AUXILIAR DE RESIDENTE	1'007,738	362,786	1'370,524	2'535,469	2'535,469
CONTADOR	1'407,738	506,786	1'914,524	3'541,869	3'541,869

## RELACION DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA		
XI	XI	90
DIA	MES	AÑO
1	08	3

PROYECTO	PERIODO	FECHA
CLIENTE	REVISIONES	DIA MES AÑO
GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	1.- ADMINISTRACION CENTRAL	

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.1 HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES				
A) DIRECTOR GENERAL	MES	0.10	20'568,200	2'056,820.00
B) JEFE DE AREA	MES	0.18	13'176,553	2'371,780.00
C) CONTADOR	MES	0.15	3'541,869	531,280.00
D) SECRETARIA	MES	1.00	541,196	541,196.00
			SUMA	5'501,076.00
1.2 DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTA	LOTE	1.00	2'500,000	2'500,000.00
1.3 SERVICIOS VARIOS	LOTE	1.00	750,000	750,000.00
1.4 GASTOS DE OFICINA	LOTE	1.00	800,000	800,000.00
			T O T A L	9'551,076.00
				6.60Z

## RELACION DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA		
XI	(X)	
DIA	MES	AÑO
2	08	3

PROYECTO	CONTRATO	FECHA
CLIENTE	ACTIVIDAD	DIA MES AÑO
GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	2.- ADMINISTRACION DE CAMPO	

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
<b>2.1 HONORARIOS SUELDOS Y PRESTACIONES</b>				
A) RESIDENTE DE OBRA	MES	2.0	3'800,202	7'600,404
B) AUXILIAR DE RESIDENTE	MES	1.5	2'535,469	3'803,204
C) BODEGUERO	MES	2.0	522,330	1'044,660
D) VELADOR	MES	2.0	511,719	1'023,438
E) CHOFER	MES	2.0	592,368	1'184,736
F) CONTADOR	MES	0.5	3'541,869	1'770,936
G) SECRETARIA	MES	2.0	541,196	1'082,392
H) AYUDANTE GENERAL	MES	1.5	408,887	613,331
			SUMA	18'123,101
<b>2.2 DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTA</b>	LOTE	1.0	2'000,000	2'000,000

## RELACION DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA		
DI	ME	AÑO
01	02	000
ROJA		
3 02 7		

PROYECTO	CONTRATO	FECHA
CLIENTE	ACTIVIDAD	DI
GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	2.- ADMINISTRACION DE CAMINO	ME
		AÑO

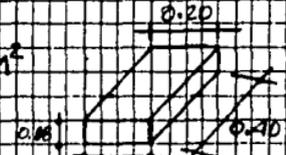
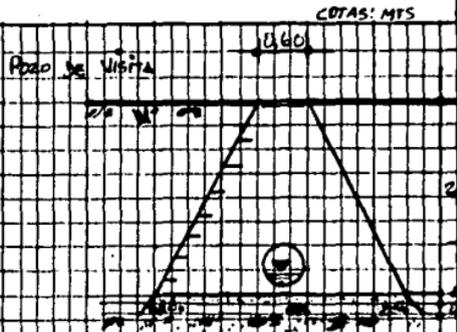
DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2.3 SERVICIOS	LOTE	1.00	1'000,000	1'000,000
2.4 FLETES Y ACARREOS DE EQUIPO DE OFICINA Y MOBILIARIO	LOTE	1.0	850,000	850,000
2.5 GASTOS DE OFICINA	LOTE	1.0	1'000,000	1'000,000
2.6 TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES	LOTE	1.0	2'000,000	2'000,000
			T O T A L	24'973,101
				17.26%
3. SEGUROS Y FIANZAS	%	2.07	3'000,000	3'000,000
4. FINANCIAMIENTO	%	3.45	5'000,000	5'000,000

## RELACION DE PRECIOS UNITARIOS

FECHA		
XI	91	
DIA	MES	AÑO
3	08	'93

PROYECTO	CONTRATO	FECHA
CLIENTE	SERVICIO	DIA MES AÑO
GOBIERNO DEL ESTADO DE TABASCO	2.- ADMINISTRACION DE CAMIO	

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
2.3 SERVICIOS	LOTE	1.00	1'000,000	1'000,000
2.4 FLETES Y ACARREOS DE EQUIPO DE OFICINA Y MOBILIARIO	LOTE	1.0	850,000	850,000
2.5 GASTOS DE OFICINA	LOTE	1.0	1'000,000	1'000,000
2.6 TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES	LOTE	1.0	2'000,000	2'000,000
			T O T A L	24'973,101
				17.26%
3. SEGUROS Y FIANZAS	%	2.07	3'000,000	3'000,000
4. FINANCIAMIENTO	%	3.45	- 5'000,000	5'000,000

No.	CONCEPTO
1	CANTIDAD DE BLOQUE POR M <sup>2</sup>
	<p>AREA QUE CUBRE UN BLOQUE  <math>A = 0.08 \times 0.15 = 0.012 \text{ M}^2</math></p> <p><math>1 \text{ M}^2 = 83 \text{ PZAS}</math>  <math>0.012 \text{ M}^2</math></p> <p>TOMANDO UN 30% DE DESPERDICIO  <math>83 \times 1.3 = 108 \text{ PZAS.}</math></p>
	 <p>BLOQUE COLA DE PISO</p>
	 <p>POZO DE VISITA</p> <p>COTAS: MTS</p>
2	<p>MORTERO PARA EL JUNTEADO          TOMANDO 2 CMS DE ESPESOR:</p> <p>VOLUMEN POR BLOQUE</p> <p><math>V_1 = 2(0.40 \times 0.08 \times 0.020) = 0.00128 \text{ M}^3</math></p>

INSUMOS UTILIZADOS EN EL POZO DE VISITA

NOVA	CLASE
1 de 3	8

No.	CONCEPTO
	$V_2 = (0.20 + 0.15) \frac{0.40 \times 0.07}{2} = 0.0014 \text{ M}^3$
	$\therefore \text{VOLUMEN ARMADO}$ $V_1 + V_2 = 0.00268 \text{ M}^3$
	$\text{VOLUMEN TOTAL} = 0.00268 \times 86 \text{ PZAS/M}^2 \times 1.03 \text{ RESERVA} = 0.24 \text{ M}^3$
	$\text{AREA DE UN PISO} = \left( \frac{P_1 + P_2}{2} \right) H$ DONDE $P_1 = \pi \cdot D_1 = 0.60 \text{ (3.1416)}$ $P_2 = \pi \cdot D_2 = 1.30 \text{ (3.1416)}$
	$D_1 = 1.90 \text{ M}$ $D_2 = 4.10 \text{ M}$ $H = 6.00 \text{ M}$ ENTONCES EL AREA VUE:
	$A = \frac{(6.00) 2.00}{2} = 6 \text{ M}^2$
	<b>RESUMEN</b> $\text{BLOCK TOTALES} = 6 \text{ M}^2 \times 86 \text{ PZAS/M}^2 = 516 \text{ PZAS.}$
	$\text{MORTERO JUNTEO Y APLANADO INTERIOR} = 0.21 \frac{\text{M}^3}{\text{M}^2} \times 6 \text{ M}^2 = 1.44 \text{ M}^3$ --- JUNTEADO $0.124 \text{ M}^3$ --- APLANADO INTERIOR

INSUMOS UTILIZADOS EN EL PISO DE VISITA

CLASE:   
 NOVA: 2 de 3   
 8   
 AÑO Y SEMESTRE:

No. CONCEPTO

3 PLANTILLA DE CONCRETO SIMPLE CON UNA FL = 200 kg/cm<sup>2</sup> EN  
10 CMS DE ESPESOR, EN EL FONDO DEL POZO.

$$VOL = AREA \times 0.10 = \pi r^2 (0.20) = 3.1416 \times 0.65^2 \times 0.10 = 0.133 M^3$$

$$\text{TOMANDO UN 30\% DE DESPERDICIO} \Rightarrow VOL = \boxed{0.17 M^3}$$

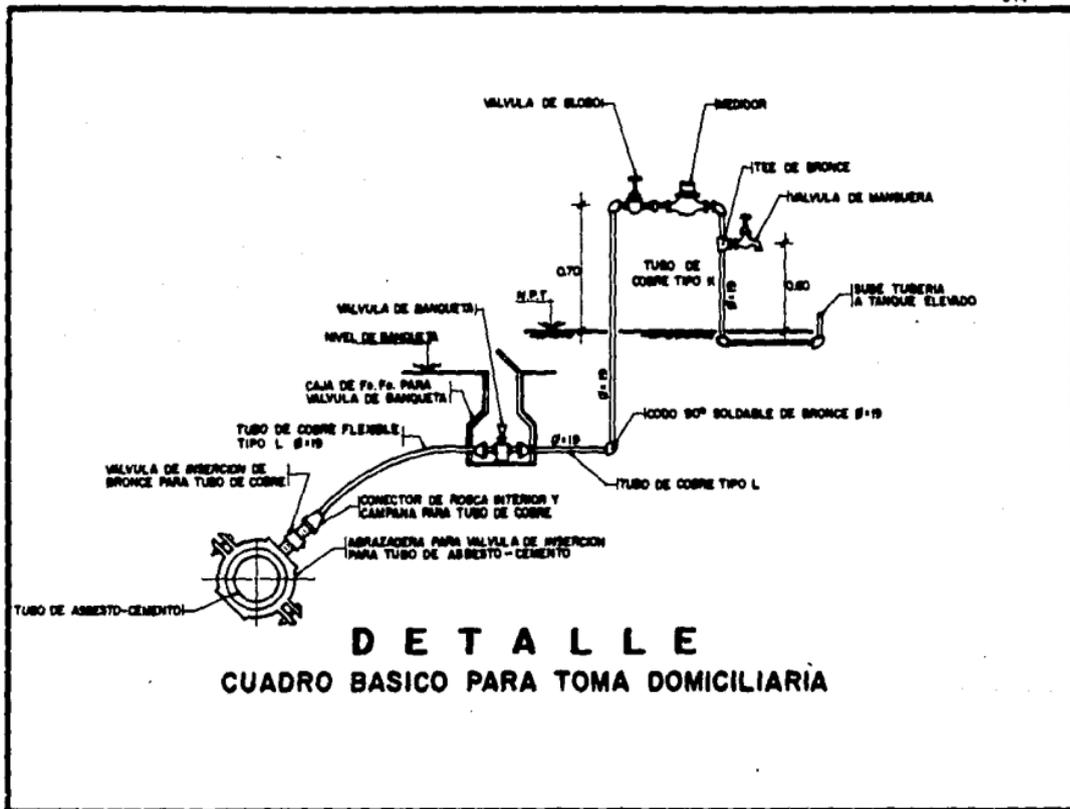
4 PLANTILLA DE MAMPOSTERÍA:

$$VOL = AREA \times 0.20 M = 0.65 \times 3.1416 \times 0.20 = 0.266 M^3 \text{ TOMANDO UN 30\% DE DESPERDICIO:}$$

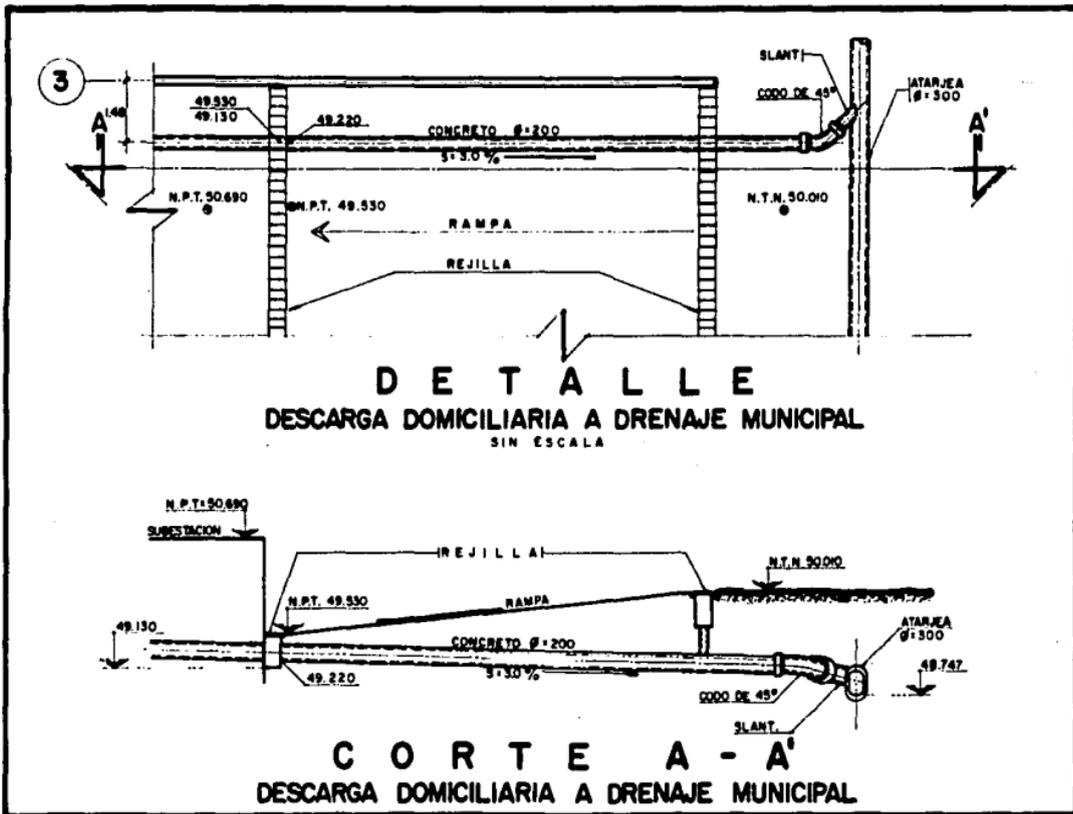
$$VOL = \boxed{0.28 M^3}$$

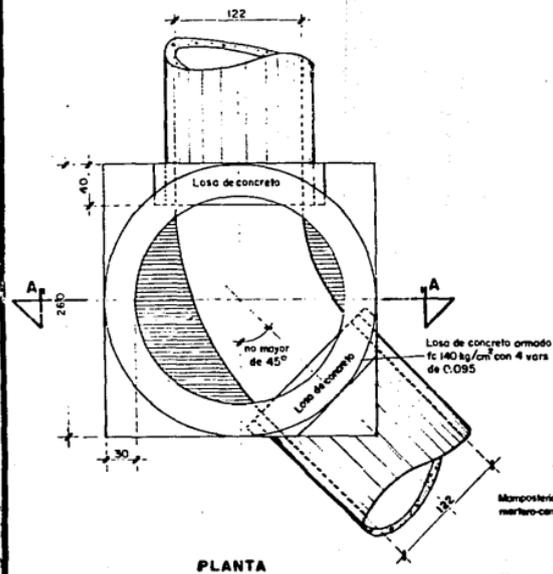
5 MORTERO PARA EL ANTEADO DEL MAMPOSTERÍA - TOMANDO EL 50%  
DEL MAMPOSTERÍA

$$VOL = 0.28 M^3 \times 0.05 = \boxed{0.014 M^3}$$

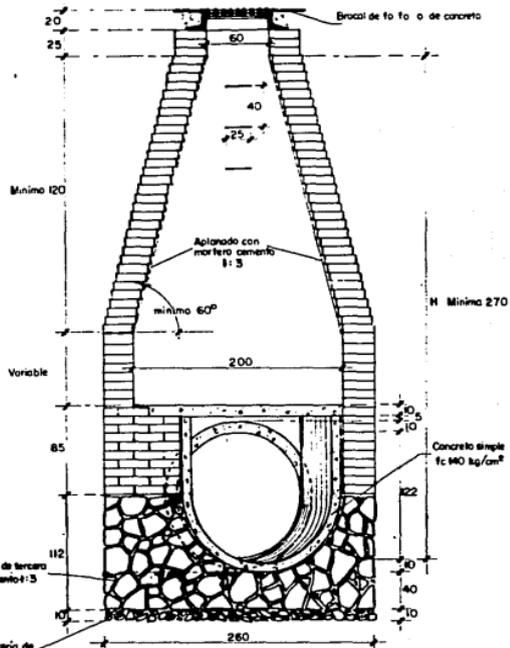


**D E T A L L E**  
**CUADRO BASICO PARA TOMA DOMICILIARIA**





PLANTA



CORTE A

NOTAS:

Todo el interior del pozo se aplazará con mortero de cemento 1:2

La resistencia del concreto será f<sub>c</sub> = 140 kg/cm<sup>2</sup>

El brazal puede ser de f.o. o de concreto

Acofaciones en cm.



	CLAVE:	AGRO/DCTO.
	Nº de:	1/1

**DECLARACION Y COMPROBACION DE INSPECCION AL SITIO DE LA OBRA**

EL CONCURSANTE O SU REPRESENTANTE DECLARA HABER EFECTUADO LA VISITA DE INSPECCION EN EL SITIO DONDE SE EJECUTARAN LAS OBRAS Y QUE CONOCE TODOS LOS FACTORES QUE INTERVENDRAN EN SU REALIZACION.

NOMBRE DE LA PERSONA QUE EN CALIDAD DE REPRESENTANTE EFECTUO LA VISITA A NOMBRE DEL CONCURSANTE PARA LA OBRA QUE APARECE EN EL CUADRO DE REFERENCIA:

CARGO EN LA EMPRESA:

FIRMA

FECHA DE FIRMA.

EL REPRESENTANTE DE CUYO NOMBRE Y CARGO SE MENCIONAN, CERTIFICA QUE LA VISITA AL SITIO DE LAS OBRAS LA EFECTUO EL CONCURSANTE O SU REPRESENTANTE COMO FUE PREVISTO.

NOMBRE DE LA PERSONA QUE CERTIFICA LA VISITA EN APEGO A LO DISPUESTO EN LAS BASES DE LA CONVOCATORIA RESPECTIVA:

CARGO Y AREA:

FIRMA

LUGAR Y FECHA EN QUE SE EFECTUO LA VISITA.

	CLAVE	ANEXO	DCTO.
	ROJA	10 <sup>a</sup>	

**DECLARACION DE EXPERIENCIA EN ESTE TIPO DE OBRAS**

CONCURSO

EL CONCURSANTE DECLARA TENER EXPERIENCIA EN LOS CONCEPTOS OTORGADOS EN FORMA GENERICA QUE A CONTINUACION SE DESCRIBE, EJECUTADOS DENTRO DE LOS ULTIMOS CINCO AÑOS.

CONTRATANTE Y NOMBRE DE LA OBRA	L U G A R	M O N T O D E L C O N T R A T O	F E C H A S D E		O B S E R V A C I O N E S
			I N I C I A C I O N	T E R M I N A C I O N	

	CLAVE	ANEXO	DCTO
	FOJA		

<b>DATOS DE LOS PROFESIONALES Y TECNICOS</b>	CONCURSO
--	----------

EL CONCURSANTE, A CONTINUACION PROPORCIONARA LOS DATOS DE LOS PROFESIONALES Y TECNICOS A SU SERVICIO, ASI COMO, LAS PRINCIPALES OBRAS, TRABAJOS Y CARGOS DESEMPEÑADOS.

NOMBRE NUMERO DE CEDULA PROFESIONAL PRINCIPALES OBRAS Y TRABAJOS (DEL MAS RECIENTE AL MAS ANTIGUO)	PROFESION ESPECIALIDAD	DESEMPEÑANDO EL TRABAJO CON CARACTER DE	DURANTE LOS AÑOS

ADICIONESE LAS HOJAS QUE SEA NECESARIO, CITANDO DE PREFERENCIA A LOS PROFESIONALES Y TECNICOS CON RELACION A LA OBRA CONCURSADA

	12
	1/1

--

**GARANTIA PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA PROPOSICION**

EL CONCURSANTE ENUNCIADO; PARA SOSTENER EL CUMPLIMIENTO DE SU PROPUESTA EN RELACION AL CONCURSO DE LA OBRA, CUYO NUMERO Y DESCRIPCION APARECEN EN EL CUADRO DE REFERENCIA, OTORGA LA SIGUIENTE GARANTIA:

- A) CERTIFICADO DE DEPÓSITO
- B) CHEQUE CERTIFICADO O CHEQUE DE CAJA
- C) CERTIFICADO DE VALORES EN RENTA FIJA

X

**LUGAR PARA LA GARANTIA**

LA GARANTIA SE PUEDE SUJETAR CON UNA GRAPA EN ESTE ESPACIO, SI RESULTARE ADECUADO AL TAMAÑO DEL DOCUMENTO, O EN SU DEFECTO, AL REVERSO DE ESTA MISMA HOJA.

NO. \_\_\_\_\_, DE FECHA \_\_\_\_\_  
 CONSTITUIDO, EMITIDO O EXPEDIDO (SEGUN EL CASO) POR \_\_\_\_\_  
 POR UN VALOR DE \$ \_\_\_\_\_),  
 A FAVOR DE \_\_\_\_\_, EN APEGO  
 A LO ESTABLECIDO EN LA CONVOCATORIA RESPECTIVA, CUYO DOCUMENTO SE ANEXA Y QUEDA RETENIDO POR DICHA EMPRESA, OTORGANDO EL RECIBO CORRESPONDIENTE.

EL DOCUMENTO QUE AMPARA LA GARANTIA, CUMPLE CON UNO DE LOS TRES DIFERENTES PROCEDIMIENTOS INDICADOS EN LAS BASES DE LA CONVOCATORIA RESPECTIVA AL CONCURSO, TANTO EN SU FORMA COMO EN SU MONTO.

**CAPACIDAD FINANCIERA DEL CONCURSANTE**

EL CONCURSANTE, CUYA RAZÓN SOCIAL COMO CONTRATISTA ES MANIFIESTA SU CAPACIDAD FINANCIERA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA MENCIONADA, CUYO NÚMERO Y DESCRIPCIÓN APARECEN EN EL CUADRO DE REFERENCIA Y PARA EL CASO DE SER SELECCIONADA CON MOTIVO DEL FALLO DEL CONCURSO CORRESPONDIENTE, ANEXA LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN QUE SE ENLISTA:

**1.-RELACIONES BANCARIAS**

NOMBRE DE LAS INSTITUCIONES BANCARIAS CON LAS QUE SE TIENEN RELACIONES

**2.-CARTAS DE CREDITO DE INSTITUCIONES BANCARIAS QUE DEN FINANCIAMIENTO**

NOMBRE DE LA INSTITUCION BANCARIA	CARTA DE FECHA	MONTOS
SUMA DE LAS LINEAS DE CREDITO MANTENIDAS PARA ESTA OBRA \$		

**3.-BALANCE ACTUALIZADO DE LA COMPAÑIA**

LA EMPRESA CONTRATISTA PRESENTA BALANCE ACTUALIZADO AL DE DE , CON UN MONTO DE ACTIVO Y CAPITAL DE \$

PARA LOS EFECTOS DE CUMPLIR CON LO REQUERIDO POR \_\_\_\_\_ EN LAS BASES DE LA CONVOCATORIA, SERÁ SUFICIENTE SATISFACER OPCIONALMENTE CUALQUIERA DE LOS PUNTOS 2 O 3 DE ESTE ANEXO, ADEMÁS DE OBLIGATORIAMENTE CON EL PUNTO 1, SIEMPRE Y CUANDO CON ELLO, SE GARANTICE AMPLIAMENTE LA EJECUCIÓN DE LA(S) OBRA(S) MATERIA DEL CONCURSO.

	CLAVE	ANEXO	DCTO
		14	
HOJA			

<b>ACTA DE FALLO DEL CONCURSO</b>
-----------------------------------

CONCURSO

ACTA QUE SE FORMULA SIENDO LAS HORAS EN EL LUGAR Y  
FECHA CITADOS CON EL MOTIVO ENUNCIADO, CONVOCADO POR  
EN RELACION CON EL CONCURSO  
No. CORRESPONDIENTE A

Y DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN EL "ACTA DE APERTURA  
Y PRESENTACION DE PROPOSICIONES" DE FECHA  
SE REUNIERON EN  
PARA CELEBRAR EL ACTO CORRESPONDIENTE, LAS  
PERSONAS CUYOS NOMBRES Y REPRESENTACIONES FIGURAN EN LOS  
CUADROS RESPECTIVOS Y FIRMAN AL FINALIZAR EL ACTA.

Al analizar las proposiciones recibidas, se tomaron en  
cuenta los montos y las circunstancias que concurren en  
su formulación.

Atendiendo a lo anterior, el C.  
con cargo de: \_\_\_\_\_ en nombre y representación  
de \_\_\_\_\_, hizo  
saber a los presentes el resultado del CONCURSO y el FALLO  
INAPELABLE por el que se declara como CONCURSANTE seleccio-  
nado para ejecutar la obra objeto del mismo a la empresa

y en consecuencia se le adjudica el Contrato respectivo por  
haber considerado que su proposición con monto de: \$

tiempo de ejecución de \_\_\_\_\_ días calendario reúne las condi-  
ciones necesarias que garantizan el mejor cumplimiento del  
contrato y la ejecución satisfactoria de la obra.

La presente ACTA surte para la CONCURSANTE mencionada en el  
párrafo anterior, efectos de notificación en forma y por  
ello se compromete y obliga a firmar el contrato relativo  
y sus anexos, dentro de los \_\_\_\_\_ días calendario, contados  
a partir de esta fecha. Así también adquiere el compromiso  
y obligación de obtener y entregar dentro del plazo de  
días calendario contados a partir del día siguiente al de  
la firma del Contrato, la garantía del cumplimiento del  
mismo, mencionada en las BASES DE LA CONVOCATORIA y especi-  
ficada en el modelo del Contrato correspondiente. Quedando  
apercibido de que si no cumple con tales obligaciones se  
hará efectiva la garantía de la proposición a título de pe-  
na convencional, por el simple retardo en su cumplimiento  
y la presente adjudicación dejará de surtir efecto.

	CLAVE	ANEXO/DCTO.
	NOVA	14
2/2		

<b>ACTA DE FALLO DEL CONCURSO</b>	CONCURSO:
-----------------------------------	-----------

Así también se le notifica que la obra deberá INICIARLA dentro de los días calendario, a partir de esta fecha; procediéndose a devolver las garantías entregadas por los demás CONCURSANTES.

Para constancia y efectos legales, a continuación firman el presente documento, las personas que intervinieron y para el caso correspondiente, se dan por recibidas las devoluciones de las garantías mencionadas en el párrafo anterior.

POR LOS CONCURSANTES		ASISTENCIA	RECIBO DEVOLUCION
legar: según falta	nombre del concursante		
	nombre del representante legal	firma	firma
legar	asistencia		
	representante	firma	firma
legar	asistencia		
	representante	firma	firma
legar	asistencia		
	representante	firma	firma
legar	asistencia		
	representante	firma	firma
legar	asistencia		
	representante	firma	firma

	CLAVE.	AÑO DCTO.	15
	NO/A		

**RECEPCION DE PROPUESTA** CONCURSO

**ACTA DE PRESENTACION Y APERTURA DE PROPOSICIONES**

NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				
NOMBRE DEL CONCURSANTE NOMBRE DEL REPT. LEGAL				
N.º SEGU. CONVOCATORIA	FIRMA	CON MONTO ORIGINAL DE SU PROPOSICION POR	TIEMPO DE EJECUCION	OBSERVACIONES
		0		
<i>M.º C.º</i>				