



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ACATLAN"**

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS APLICADOS A
CONSTRUCCION PESADA**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL**

P R E S E N T A :

MIGUEL DARIO GONZALEZ ALVAREZ

1 9 8 2



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A N A L I S I S D E P R E C I O S U N I T A R I O S

A P L I C A D O S A

C O N S T R U C C I O N P E S A D A

I N D I C E

	Pag.
PROPOSITO	1
I.- GENERALIDADES	3
1.- Factores de Dependencia	4
2.- Factores de Consistencia	14
II.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION	17
1.- Elementos para el cálculo de Costos Horarios	18
2.- Relación de Costos Horarios y formato para el Análisis de Costos Horarios	31
3.- Rendimiento del equipo de construcción	44
III.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA MANO DE OBRA EN CONSTRUCCION	50
1.- Costo Unitario del trabajo	53
2.- Tablas de zonas salariales y de salarios vigentes en el año de 1981.	55
3.- Cálculo del factor, para obtener el salario real aplicado al salario base.	59
4.- Relación de categorías y definición de puestos	63
5.- Factores de corrección y tablas de rendimientos para trabajos de ejecución manual	69
IV.- ELEMENTOS BASICOS PARA LA INTEGRACION DEL CARGO POR MATERIALES	83
1.- Cargo directo por materiales.	84
2.- Factores que afectan el costo de los materiales.	84
3.- Cargo unitario por concepto de materiales	89

	Pag.
V.- CARGOS INDIRECTOS.	89
1.- Indirectos de oficina	90
2.- Indirectos de obra.	91
3.- Cargos por utilidad	97
4.- Cargos adicionales	98
VI.- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	105
1.- Tabulador de salarios.	106
2.- Relación de Costos Horarios y Análisis de Costos Horarios	109
3.- Costos básicos	128
4.- Desglose del porcentaje de indirectos	140
5.- Catálogo de conceptos	144
6.- Análisis de Precios Unitarios	150

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA.

P R O P O S I T O

Uno de los múltiples problemas que se presentan en el ramo de la construcción, es la divergencia de criterios, en cuanto a la elaboración de Análisis de Precios Unitarios - para los conceptos de trabajo por ejecutar.

Esta divergencia de opiniones se produce en ocasiones, por el tipo de obra de que forma parte dicho concepto, localización de obra, disponibilidad de recursos, etc., y en algunos de los casos por falta de una especificación que de note claramente las operaciones a realizar durante la ejecución del concepto de trabajo por analizar

Cabe aquí mencionar, que para cada concepto de trabajo, -- existen en particular y en forma bien definida, especificaciones, normas y criterios, y forma de pago que sirven de base para el cálculo de un Precio Unitario, lo cual reduce en parte, las diferencias en la forma de analizar - un Precio Unitario.

Desafortunadamente para un mismo concepto, algunas de las veces en una misma zona, el criterio de análisis y Precio Unitario es diferente, debido a que las diversas dependencias tanto oficiales como particulares no han unificado -- una regla o norma referente a las operaciones que se tie--

nen que realizar para ejecutar el concepto de trabajo en cuestión.

Es entonces, motivo del presente trabajo, presentar en forma no exhaustiva aquellos elementos que forman un Precio Unitario; mostrar la manera en que intervienen factores como mano de obra, materiales maquinaria, utilidad e indirectos, para establecer un Precio Unitario.

Se considera que la forma de hacer más representativa, lo antes mencionado, es por medio del Análisis de Precios Unitarios de un Catálogo de Conceptos de la Secretaría de --- Agricultura y Recursos Hidráulicos, tomando para ello las especificaciones marcadas por la propia S.A.R.H., tabuladores vigentes de mano de obra, costos actuales de materiales y costos horarios presentes, procurando que cada uno de estos análisis, sea lo más completo y veraz posible, y pueda tener alguna utilidad para los miembros de este ramo de la construcción.

I.- G E N E R A L I D A D E S

- FACTORES DE DEPENDENCIA
- FACTORES DE CONSISTENCIA.

GENERALIDADES.- El Análisis de Precios Unitarios constituye el método o sistema mediante el cual -- operan todos los factores que infieren sobre los costos, de terminando estos para casos particulares. En consecuencia, resulta indispensable conocer en términos generales cuáles son esos factores y cuál es su influencia, así como en cada caso particular discriminarlos y valuar aquellos que intervienen en forma directa en el costo del caso particular de que se trate.

El Precio Unitario, para un concepto de trabajo determinado, constituye la valuación del costo directo del proceso constructivo realizado para la producción de cada unidad - de dicho concepto, incrementada con los porcentajes relativos a indirectos, utilidad y otros cargos, en consecuencia los elementos básicos que lo definen y lo integran, corresponden a los que intervienen en el proceso constructivo, -- los cuales pueden considerarse divididos en dos grupos:

FACTORES DE DEPENDENCIA

FACTORES DE CONSISTENCIA

El primer grupo, "Factores de Dependencia", está formado - por factores externos, que mediante su influencia, conforman o moderan el proceso constructivo, proporcionándole --- una cierta definición al establecer el procedimiento a seguir, para la producción del concepto de obra de que se trate mientras que el grupo de los "Factores de Consistencia"

está formado por los recursos necesarios para la ejecución material del concepto de obra, recursos tales como: mano - de obra, materiales y maquinaria, los cuales al ser afecta dos por los porcentajes de indirectos y utilidad definen el Precio Unitario.

Los "Factores de Dependencia" a su vez se clasifican en dos sub-grupos: "Factores de Dependencia Controlables y "Factores de Dependencia Incontrolables".

Dentro del primer sub-grupo, están, El Proyecto, El Programa y Las Especificaciones, y en el siguiente sub-grupo se consideran aquellos elementos determinados por el medio -- geográfico y medio socioeconómico en que se realiza la -- obra. .

En forma esquemática, tenemos:

FACTORES DE DEPENDENCIA

F.D. CONTROLABLES

- Proyecto
- Especificaciones
- Programa

F.D. INCONTROLABLES

- Topografía
- Geología

- Condiciones Laborales y Legales
- Clima
- Oferta y demanda

Describiendo someramente cada uno de los componentes de estos sub-grupos, tenemos:

F.D. CONTROLABLES: El Proyecto considerado como el conjunto de planos necesarios para la correcta ejecución de la obra, impone ciertas especificaciones contenidas dentro de los planos que en la mayor parte de los casos determinan modificaciones y dan lugar a las especificaciones generales y a las particulares, aplicables a la obra de que se trate. Como el papel principal del proyecto es ser un reflejo a escala de la obra, en este se determinan los volúmenes de obra por ejecutar, en cada uno de los conceptos de obra que se requieran y de acuerdo con las Especificaciones de Construcción a que la obra esté sujeta. Ahora bien, los volúmenes o magnitudes individuales de cada concepto de obra por ejecutar hacen variar el costo de los mismos, por ejemplo: En el caso de que un volumen relativamente pequeño de un concepto de obra puede considerarse, en ciertos casos despreciable dentro del total del presupuesto, su costo resultará más estimativo que analizado, por lo tanto tendrá un grado mayor de imprecisión. O en su defecto en el caso de un concepto de obra, cuyo volumen sea reducido, este puede tener un costo más alto

que el que tendría si su volúmen fuera de mayor cuantía, ya que, la ejecución de volúmenes grandes de obra, tiene como resultado una mejor organización del trabajo, con la consecuente elevación de los rendimientos del mismo, mediante el mejor aprovechamiento o utilización de la maquinaria, lo cual representa menos tiempos muertos o perdidos que al distribuirse en un mayor volúmen de obra, proporcionarían costos unitarios todavía menores. Adicionalmente, las características propias del Proyecto, tales como su mayor o menor complicación, la distribución de sus distintas partes dentro del sitio de la obra, la accesibilidad a los distintos lugares, etc., indudablemente influirán en la magnitud de los costos, al hacer más o menos complicado el proceso constructivo necesario para su realización.

Las Especificaciones.- Constituyen la base de los conceptos de obra, puesto que no es posible pensar en ellos sin incluir especificaciones, aún cuando esta sea elemental, puesto que de hecho el Análisis de un Precio Unitario es el relato de una determinada acción dentro de ciertas reglas, y la acción relatada corresponde a la ejecución del concepto de la obra, y las reglas dentro de las cuales debe ejecutarse, corresponden a las especificaciones.

Por lo tanto si las especificaciones constituyen las reglas bajo las cuales deben ejecutarse las obras, es clara su intervención en los costos de las mismas, y la influencia de las Especificaciones, estriba en que estas imponen ciertas características a los materiales, lo cual hace variar el costo ya sea de adquisición o de producción; es más notable su influencia, en el último de los casos, en el cual, el paso a una especificación más rígida, en materia de características de aceptación de materiales, ocasiona la necesidad de un cierto tratamiento que requerirá de maquinaria de tipo especial para llevarse a cabo. Por otra parte, también en cuanto a los requisitos de ejecución solicitados por las especificaciones, aún cuando estos siempre son de carácter general, no por eso dejan de hacer necesario su cumplimiento y aún cuando en la elección del procedimiento constructivo el contratista está en libertad, siempre las condiciones relativas a características de materiales y a los requisitos de ejecución, no dejan muchas variantes para elegir el procedimiento constructivo aplicable.

En adición a lo anterior, los criterios de modificación también pueden ocasionar variaciones en los costos, pues aún cuando en apariencia puede parecer extraño, no se obtiene para un concepto de obra determinado, el mismo costo si el criterio de medición lo señala desglosado, que

que si este lo señala agrupado, en lo que es conocido como unidad de obra terminada; puesto que en este último caso, el que propone precio tiene que tomar en cuenta número mayor de contingencias aleatorias que lo obligarán a cubrirse, dando Precios Unitarios más elevados.

El Programa.- Aún cuando para la ejecución y control de una obra se requieren varios programas, todos ellos dependen en forma primordial del programa de ejecución, puesto que de este se derivan todos los demás, el de utilización de maquinaria, el de necesidades de personal, el de materiales, el de erogaciones, el de estimaciones y el de financiamiento, en consecuencia, con hacer mención al programa de ejecución, automáticamente quedarán incluidos todos los demás.

El programa de ejecución de obra, en su forma física puede definirse como el documento que expresa la secuencia de las actividades que deben llevarse a cabo para realizar una obra en relación con el tiempo requerido para su ejecución. En esta definición se hace ver que las actividades necesarias deben seguir una secuencia; secuencia que queda establecida por el proceso constructivo necesario para la realización de la obra, así como el proceso constructivo está limitado en el tiempo; en consecuencia el programa establece la secuencia de las actividades

y su duración en relación con el tiempo señalado para la realización completa del proceso constructivo.

Si el programa influye en el tiempo necesario para la ejecución de las actividades, es claro que también deba hacerlo sobre el procedimiento de construcción necesario para -- ejecutarlas y en consecuencia haga sentir su influencia en el costo de las mismas..

Por otra parte, el tiempo es factor determinante en los --- costos, puesto que si para una actividad determinada, se ha ideado e implementado un determinado procedimiento constructivo para su ejecución, cualquier modificación al tiempo de ejecución redundará en una variación del costo.

Factores de Dependencia Incontrolables.- Como elementos generadores de factores incontrolables se tiene; El medio Geográfico y el Medio Socioeconómico, los cuales son en función del lugar en el cual se va a desarrollar la obra; analizán-- dolos, se tiene lo siguiente:

El Medio Geográfico.- Constituye el ámbito físico en el cual se ejecuta la obra y en consecuencia factores determinados -- por él, tales como la topografía, la geología y el clima, hacen sentir su influencia sobre los costos; aún cuando los -- tres factores mencionados pueden ser objeto de -

un estudio previo, es claro que no es ni práctico, ni económico hacer un gasto excesivo en ello, tal como sería el caso de efectuar el levantamiento de un terreno con una precisión que pudiera asegurar en los planos del mismo, una aproximación al milímetro, sino que la aproximación se hace más burda en razón del tipo de la obra de que se trate, motivo por el cual las magnitudes consignadas en los planos no son fiel reflejo de la realidad; puede decirse lo mismo refiriéndose al estudio geológico de una zona determinada, toda vez que tampoco sería práctico y económico realizar una serie de sondeos cuyo número garantizará en un 100% la precisión de las magnitudes y calidades de los diferentes estratos que forman la capa de terreno por atacar. Por otra parte al tratar con el clima resulta un problema más complicado todavía, puesto que requiere la predicción a futuro, contando en la mayor parte de los casos, con muy pocos datos para hacerlo. En consecuencia, siempre existirá un cierto porcentaje de esos factores, sin conocer, que será inversamente proporcional a la inversión realizada para su conocimiento, mismo que introducirá en el costo un elemento de duda, el cual puede contrarrestarse en parte, mediante la introducción del cargo correspondiente a imprevistos, en los costos indirectos.

Por otra parte y en forma independiente de lo anterior, la

topografía, la geología y el clima imponen ciertas limitaciones en cuanto a la aplicación de determinados procedimientos constructivos. En efecto, la topografía y la geología de un lugar impondrán ciertos tipos de maquinaria para la realización adecuada y más económica de la obra. Un movimiento de tierras en una topografía agreste requiere de un tipo de maquinaria completamente diferente del adecuado y económico en una topografía con características de terreno plano; una excavación a cielo abierto y aún en túnel requerirá para cada tipo de material, clasificado geológicamente, un tipo diferente de máquina para su ataque, remoción y carga, y los distintos tipos de clima reclamarán procedimientos diferentes, de acuerdo con el contenido de humedad ambiental, de los vientos reinantes, del régimen de lluvias y de la temperatura, llegando ésta influencia, en muchos casos, no sólo a modificar el procedimiento constructivo en sí, sino también a imponer los tipos de materiales de construcción que deben usarse.

Adicionalmente a lo anterior, estos factores, también introducen limitaciones a los rendimientos; puesto que aún cuando se utilice la misma máquina, con el mismo operador y en las mismas condiciones de clima se tendrán rendimientos diferentes en diferentes tipos de topografía, así como también cuando se trabajen diferentes tipos de materiales. Así mismo, es claro que los rendimientos, no sólo de

las máquinas, sino también del personal se verán seriamente afectados por los distintos tipos de clima y aún más por las variaciones locales que este pueda tener.

Por otra parte, la ubicación propia de la obra, medio geográfico, determinará erogaciones de carácter general para el desarrollo de la obra, que modificarán los costos indirectos de la misma, puesto que las necesidades de campamentos y sus servicios estarán ligados con la ubicación, el clima, los medios de comunicación y de transporte, que a su vez están relacionados con la ubicación y con la topografía del lugar.

El Medio Socioeconómico, es el reflejo de los elementos sociales y económicos, de la región, en la cual se desarrolla la obra y consecuentemente, de su ubicación y proporciona las posibilidades que dicha región tiene en cuanto al suministro local de recursos de personal, de recursos de materiales y de recursos de acarreos principalmente, por lo tanto resulta claro que los factores de influencia en los costos determinados por dicho medio, consistirán en las limitaciones que puedan imponer para la obtención normal de los recursos mencionados, "esto es," con respecto a la Mano de Obra, obligarán según el caso, a importar personal especializado y aún a personal no calificado. Consecuentemente esto determinará variaciones

en el salario del personal, así como necesidades diversas de prestaciones. En forma semejante al tratar de materiales, la existencia o inexistencia de estos en la localidad y el precio que tengan los mismos en el primer término y el de los acarreos y maniobras necesarias, en segundo, tendrán que considerarse para la determinación de los precios reales de dichos materiales y con ello influirán en los -- Precios Unitarios.

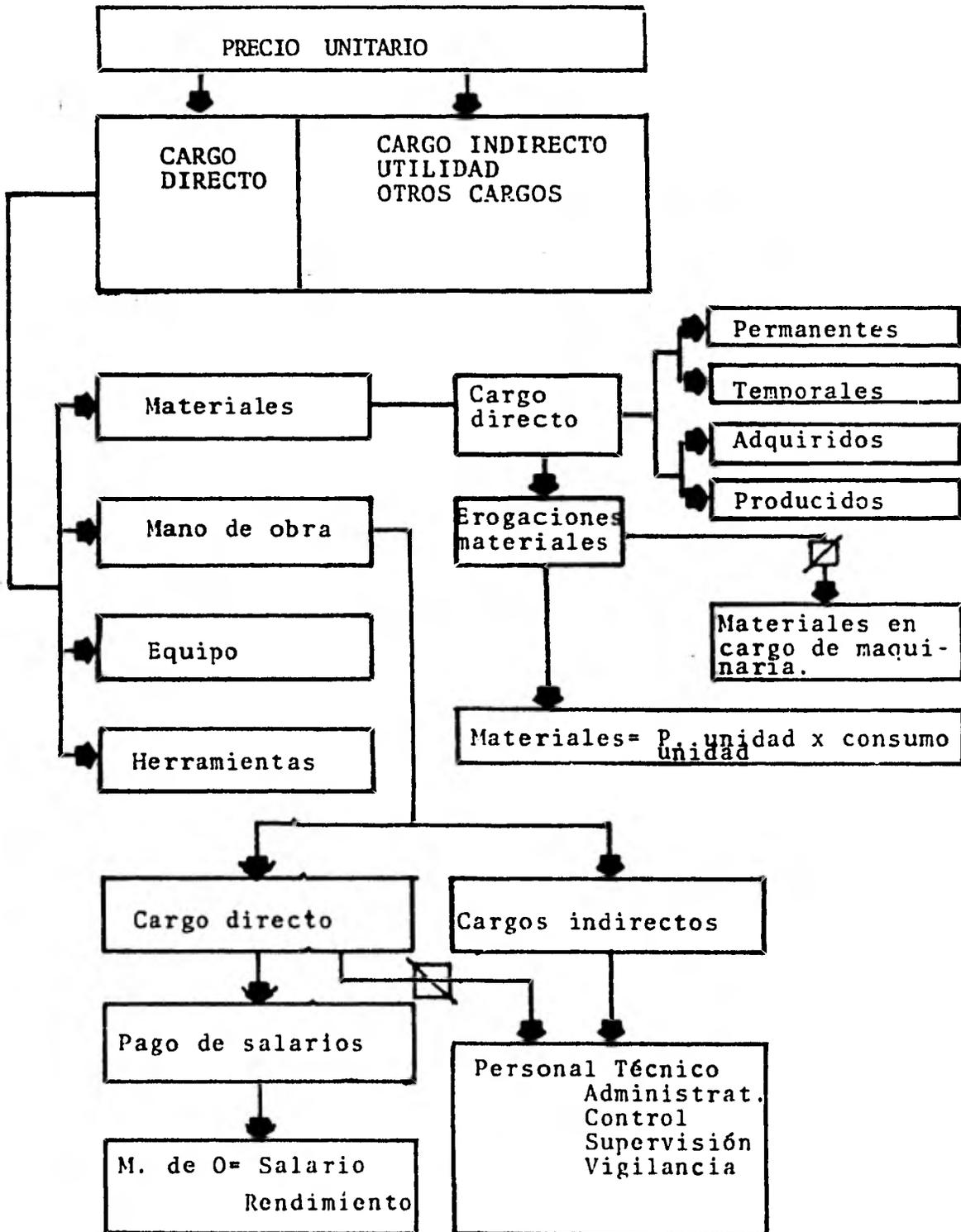
FACTORES INTERNOS O DE CONSISTENCIA.- Dentro de este grupo se incluyen los recursos materiales necesarios para la ejecución de cada uno de los diferentes conceptos, de obra, - distribuidos, para efecto de análisis de Precios Unitarios, en Cargos Directos, Cargos Indirectos, Utilidad y otros.

Los Costos Directos, están representados por los recursos relativos a mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta, así como aquellos que resulten necesarios para la ejecución del concepto de obra de que se trate, y que se puedan aplicar específicamente a ese concepto.

Para efectos de integración de Precios Unitarios, se consideraran para cada recurso el cargo que representa el aprovechamiento o utilización del mismo en la realización de la unidad del concepto de obra. (ver esquema 1). En los siguientes capítulos se verá, para cada uno de ellos, la forma de evaluar el cargo que corresponda, así como los facto-

res que influyen en los elementos que intervienen en la --
valuación.

ESQUEMA No. 1



II.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION

- 1.- ELEMENTOS PARA EL CALCULO DE COSTOS HORARIOS.
- 2.- RELACION DE COSTOS HORARIOS Y FORMATO PARA -
EL ANALISIS DE COSTO HORA MAQUINA.
- 3.- RENDIMIENTO DE EQUIPO DE CONSTRUCCION.

II.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION.-

1.- ELEMENTOS PARA EL CALCULO DE COSTOS HORARIOS.- Para calcular los costos horarios de maquinaria de construcción, tanto las dependencias oficiales como las empresas constructoras, han acudido a diferentes formatos de análisis elaborados hace ya mucho tiempo, y en los cuales se hace uso de coeficientes, producto de: reglas, fórmulas y estudios estadísticos.

Por esto, para la elaboración de un formato de análisis de costos horarios de maquinaria de construcción, se adoptó el criterio fijado por "BASES Y LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS PARA LA CONTRATACION DE --- OBRAS PUBLICAS"

A continuación, transcribo los párrafos correspondientes a los cargos horarios de maquinaria de construcción, que se -- mencionan en la sección 4 de bases y lineamientos generales.

6.- CARGO DIRECTO POR MAQUINARIA.-

6.1.- Cargo unitario por maquinaria.- Es el que se deriva -- por el uso correcto de la maquinaria, adecuado y necesaria para la ejecución de los conceptos de trabajo, conforme a lo estipulado en las especificaciones y el contrato.

Se integra de 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 coeficiente de costo directo por hora máquina, entre el rendimiento horario de dicha máquina.

Expresado en otra forma, tenemos:

$$\text{Cargo unitario por maquinaria.} = \frac{\text{COSTO HORARIO}}{\text{RENDIMIENTO POR HORA}}$$

El costo horario, se compone de cargos fijos y variables, según se indica a continuación:

6.2.- Cargos fijos.- Son los correspondientes a depreciación, inversión, seguro, almacenaje y mantenimiento.

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

Este cargo está dado por:

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

En esta ecuación:

Va: 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.

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

Ve: Representa la vida económica de la máquina, expresada en horas de trabajo, o sea el tiempo que pueda mantenerse en condiciones de operar y producir trabajo en forma económica claro está, siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

6.2.2.- Cargo por Inversión,- Es el cargo equivalente a los intereses del capital invertido en maquinaria.

Está dado por:

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

En esta ecuación:

Va y Vr: Representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.1.

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.

6.2.3.- 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 tanto en el caso de que la maquinaria se asegure por una compañía de seguros, como en el caso de que la empresa constructora decida hacer frente, - con sus propios recursos, a los posibles riesgos de la maquinaria (autoaseguramiento).

Esta dado por:

$$S = \frac{(V_a + V_r) s}{2 H_a}$$

En esta ecuación:

V_a, V_r y H_a : Representan los mismos valores enunciados en el punto 6.2.2.

s : Representa la prima anual promedio, valuada como por ciento de valor de la máquina y expresada como -- fracción.

6.2.4.- Cargo por Almacenaje.- Es el derivado de las erogaciones para cubrir la guarda y 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 de la vigilancia necesaria para la maquinaria.

Este cargo está representado por:

$$A = K_a \times D$$

En la presente ecuación:

K_a : 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 la depreciación de la máquina, calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

6.2.5.- Cargo por mantenimiento mayor y menor.- Es el originado por todas las erogaciones necesarias para conservar la maquinaria en buenas condiciones, a efecto de que trabaje con rendimiento normal durante su vida económica.

Dentro del mantenimiento mayor se consideran todas las erogaciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados o aquellos que puedan realizarse en el campo, empleando personal especialista y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable.

Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las erogaciones necesarias para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuestos, que se efectúen en las pro-

pias obras; así como los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión, filtros, grasas, etc.

Incluye el personal y equipo auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, los repuestos y otros materiales que sean necesarios.

Este cargo está representado por:

$$M = Q \times D$$

En la presente ecuación:

Q: Representa un coeficiente que incluye tanto el mantenimiento menor como el mayor. Se calculará con base en experiencias estadísticas; varía según el tipo de máquina y las características del trabajo.

D: Representa la depreciación calculada de acuerdo con lo expuesto en el punto 6.2.1.

6.3. Cargos por Consumos.- Son los que se derivan de las erogaciones que resulten por el uso de combustibles y otras fuentes de energía, lubricantes y llantas en su caso.

6.3.1. Cargos por Combustibles.- Es el derivado de todas las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar su trabajo.

Este cargo está dado por:

$$E = c P_c$$

En la presente ecuación:

c: Representa la cantidad de combustible necesaria, por hora efectiva de trabajo, para alimentar los motores de las máquinas, a fin de que desarrollen su trabajo dentro de las condiciones medias de operación de las mismas. Se 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.

Este coeficiente determinado por la experiencia, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos los denomina consumos estadísticos y los define de la siguiente forma:

Consumos Estadísticos.- Para maquinaria de construcción dotada de motores de combustión interna, por procedimientos esencialmente estadísticos se ha determinado que tienen los siguientes consumos promedio de combustibles, por hora de operación y referidos a nivel del mar.

Para motores de diesel:

$$\text{consumo/h} = 0.1514 \times \text{Potencia de operación}$$

Para motores de gasolina:

$$\text{consumo/h} = 0.2270 \times \text{Potencia de operación.}$$

La potencia de operación de una máquina, es la resultante de afectar a la potencia nominal del motor de la máquina, por un factor de operación, que varía entre 0.70 a 0.90, se considera generalmente 0.75.

Pc: Representa el precio del combustible

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

6.3.3. Cargo por Lubricantes.- Es el derivado de las erogaciones originadas por los consumos y cambios periódicos de aceites; incluye las erogaciones necesarias para suministrarlas en la máquina.

Este cargo está representado por:

$$L = a P_l$$

En la presente ecuación:

a: Representa la cantidad de aceites necesaria por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación. Está determinada por la capacidad del carter, los tiempos entre cambios de aceites.

La cantidad de aceite necesaria por hora de trabajo se calcula por medio de las siguientes expresiones:

Para máquinas con potencia igual o menor de 100 hp.

$$a = \frac{P.O. \times 0.006 \text{ lb/H.P.HR} + \frac{c}{t}}{7.4 \text{ lb./galón}} \times 3.785$$

$$a = P.O. \times 0.00307 + c/t$$

Para máquinas con potencia mayor de 100 H.P.

$$a = \left(\frac{P.O. \times 0.007 \text{ lb/H.P.hr} + \frac{c}{t}}{7.4 \text{ lb/galón}} \right) \times 3.785$$

$$a = P.O. \times 0.00358 + c/t$$

En donde:

P.O. : Potencia de operación, se calcula igual que en el párrafo anterior.

c: Representa la capacidad del carter (manuales).

t: Tiempo transcurrido entre cada cambio de aceite expresado en horas.

P1: Precio del lubricante en litros.

6.3.4. Cargo por llantas.- Se considera como caso sólo para aquella maquinaria en la cual, al calcular su depreciación se haya deducido el valor de las llantas del valor --

inicial del mismo (a)

Este cargo está representado por:

$$Ll = \frac{VII}{Hv}$$

En la presente ecuación:

VII: Representa el valor de adquisición de las llantas considerando el precio promedio en el mercado nacional para llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la maquinaria.

Hv: Representa las horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo - impuestos a las mismas. Se determinará de acuerdo con la experiencia, considerando los factores siguientes: velocidades máximas de trabajo; condiciones relativas al camino en que transiten, tales como pendientes, curvaturas, superficies de rodamiento, posición en la máquina, cargas que soporten, climas en que operen, etc.

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

Este cargo está representado por:

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

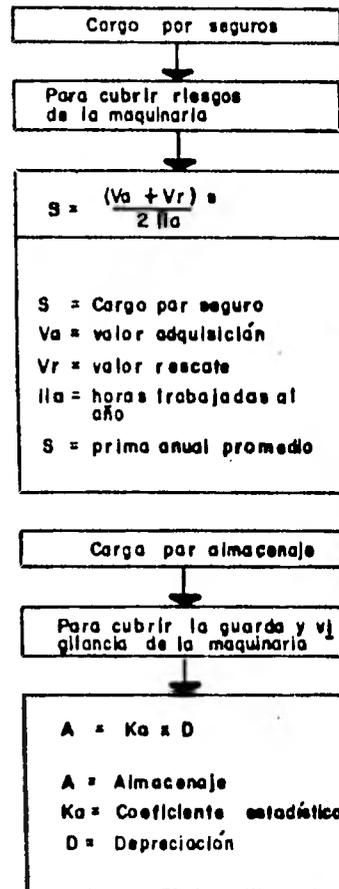
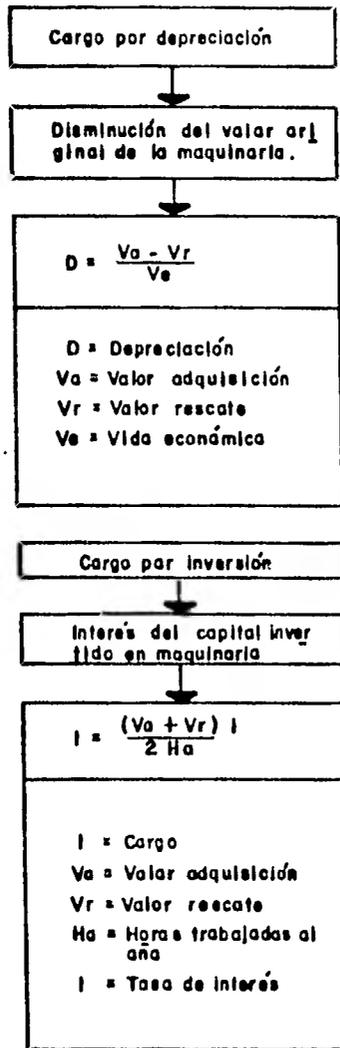
En la presente ecuación:

So: Representa los salarios por turno del personal necesario para operar las máquinas. Los salarios deberán ser los establecidos por la Comisión de Salarios Mínimos para la zona económica de trabajo respectiva.

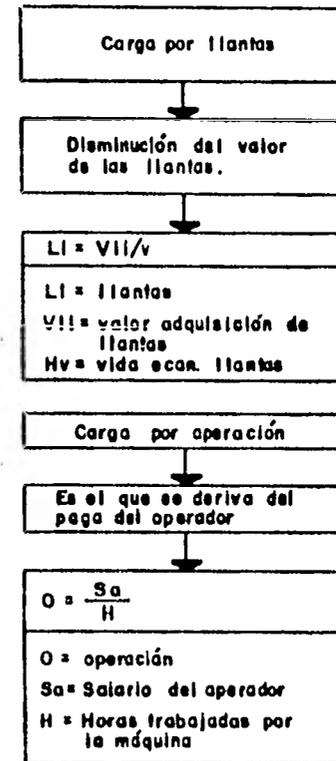
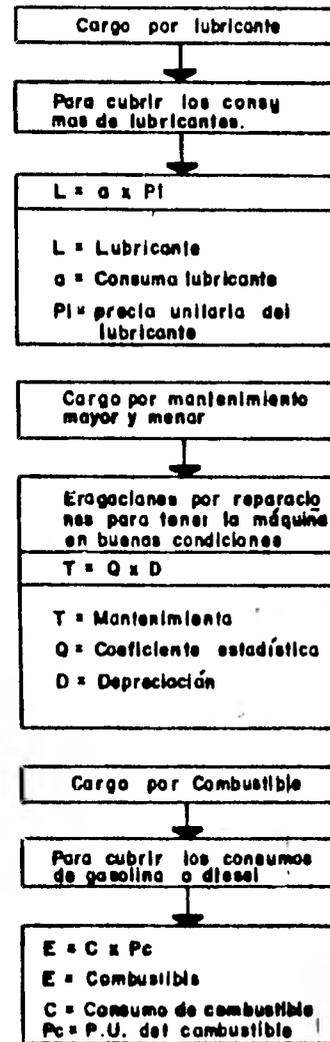
H: Representa las horas efectivas de trabajo que se consideran para la máquina, dentro del turno de trabajo.

En resumen, el costo horario de una máquina se integra sumando los cargos fijos, cargos por consumos y cargos de operación. (ver esquema No. 2) Tomado de las bases y lineamientos generales para la integración de precios unitarios.

ESQUEMA No. 2



- CARGOS:
- . DEPRECIACION
 - . INVERSION
 - . SEGUROS
 - . ALMACENAJE



- CARGOS:
- . LUBRICANTE
 - . MANTENIMIENTO MAYOR Y MENOR
 - . COMBUSTIBLE
 - . LLANTAS
 - . OPERACION

COSTO HORARIO DE MAQUINARIA

CARGOS FIJOS

- DEPRECIACION
- INVERSION
- SEGUROS
- ALMACENAJE
- MANTENIMIENTO

CONSUMOS

- COMBUSTIBLES
- LUBRICANTES
- LLANTAS

OPERACION
TRANSPORTE

RELACION DE COSTOS HORARIOS

NOVIEMBRE 1981

AFINADORA DE TALUDES RAHCO 30-B	\$ 4,363.25/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" Ø	156.49/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 4" Ø	182.54/Hr.
BANDA TRANSPORTADORA DE 18" X 15.0 M	135.10/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 6" Ø	201.57/Hr.
CAMION F-600 REDILLAS DE 8.0 TON.	326.42/Hr.
CAMION F-600 TANQUE DE 6000 LTS.	324.20/Hr.
CAMION F-600 VOLTEO 6 M3	337.21/Hr.
CAMION REVOLVEDORA DE 8.0 YD3	844.77/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 955 DE 2.0 YD3	799.49/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 977 DE 3.0 YD3	1,171.50/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 75-III-A DE 2.5 YD3	981.46/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 85-3a. DE 3.5 YD3	1,275.93/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 45B DE 1.5 YD3	722.50/Hr.
COLOCADORA DE CONCRETO HS-48C	4,865.93/Hr.
COLOCADORA DE CONCRETO RAHCO 5-26F	3,610.51/Hr.
COMPACTADOR VIBRATORIO, AUTOPROPULSADO CA-25A	576.57/Hr.
COMPACTADOR VIBRATORIO PATA DE CABRA CAT-815	972.47/Hr.
COMPACTADOR RODILLO DE REJA CAG-44	298.64/Hr.
COMPRESOR PORTATIL DE 600 PCM	545.17/Hr.
COMPRESOR PORTATIL DE 900 PCM	597.78/Hr.
DRAGA O/PALA LS-98 DE 1.0 YD3	1,485.23/Hr.
DRAGA O/PALA LS-108 DE 1.5 YD3	1,677.91/Hr.
DRAGA O/PALA LS-408 DE 2.5 YD3	2,443.01/Hr.
MOTOCONFORMADORA COMPACTO CM-17	942.49/Hr.
MOTOESCREPA TS-14B	1,999.59/Hr.
PERFORADORA NEUMATICA DE PISO J-40	168.05/Hr.
PERFORADORA S/ORUGAS CM-350	614.14/Hr.
PLANTA DE CONCRETO MCA. ROSS	1,107.39/Hr.
PLANTA DE CRIBADO T-SMITH 5' X 16"	1,128.17/Hr.
GRUPO MOVIL DE TRITURACION PRIMARIA TEL SMITH	2,598.43/Hr.
GRUPO MOVIL DE TRITURACION SECUNDARIA TEL SMITH	2,292.20/Hr.

RELACION DE COSTOS HORARIOS

NOVIEMBRE 1981

GRUPO MOVIL DE TRITURACION TERCIARIA TEL SMITH	\$ 2,368.60/Hr.
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS A 6-5	151.79/Hr.
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPS A 11-S	223.18/Hr.
TRACTOR AGRICOLA JOHN DEERE	288.83/Hr.
TRACTOR S/ORUGAS D-6 CATERPILLAR	965.49/Hr.
TRACTOR S/ORUGAS D-8 CATERPILLAR	1,727.67/Hr.
ARADO HIDRAULICO PARA D-6	72.28/Hr.
ARADO HIDRAULICO D-8	205.51/Hr.
VIBRADOR DE CONCRETO	182.85/Hr.

F O R M A T O
ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA _____ MODELO _____
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES _____

D A T O S G E N E R A L E S .

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) \times \$ _____ 11) Coef. almacenaje (Ka) _____
 2) Precio Adq. \$ _____ 7) Vida Económica (Vé) _____ hrs 12) Fact. de Mant (f) _____
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) _____ 13) Motor _____ de _____ H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) _____ hrs/año 14) Fac. Operación _____
 5) Val. Inicial (Va) \$ _____ 10) P. Anual Seguro(s) _____ 15) Potencia Opc. _____ H.P.

I. C A R G O S F I J O S .

a) DEPRECIACION: $D = (V_a - V_r) / V_e =$ _____ \$ _____ /Hr.
 b) INVERSION: $I = (V_a + V_r) / 2 H_a =$ _____ \$ _____ /Hr.
 c) SEGUROS $S = (V_a + V_r) s / 2 H_a =$ _____ \$ _____ /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = K_a \times D =$ _____ \$ _____ /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ _____ /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ _____ /Hr.

II. C A R G O S P O R C O N S U M O

a) COMBUSTIBLE E: $C \times P_c$ (c es la cantidad de combustible por hra., y P_c el prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times$ _____ HP.ap. \times \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA: $E = 0.2271 \times$ _____ HP.ap. \times \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. \times \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times P_L$ (a es la cant. de aceite por h. y P_L el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: _____ lts. Cambios aceite: $t =$ _____ horas.
 $c = C/t + 0.0035$
 $c = C/t + 0.0030 \times$ _____ HP.ap. = _____ lts/hora.
 $L =$ _____ lts/hora \times \$ _____ /lts. \$ _____ /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (valor llantas)}}{H_v \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos _____ \$ _____ /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ _____ /Hr.

III. - C A R G O S P O R O P E R A C I O N

OPERADOR _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: S_o : \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H : _____ horas. \times _____ (fact. rend. de operación)
 _____ horas.
 Operación : $O = S_o / H$: _____ \$ _____ /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ _____ /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ _____ /Hr.

3.- RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE CONSTRUCCION.

El rendimiento de una máquina constituye un factor muy importante para la determinación de los cargos unitarios por maquinaria, ya que este cargo será alto, o bajo, en función de la veracidad de los rendimientos utilizados.

Los rendimientos para cada máquina se ven afectados o beneficiados, por la existencia de diversos factores, que se encuentran determinados, no solo por las condiciones de trabajo, sino también por la organización existente en la obra.

Las características de la maquinaria, como por ejemplo; potencia y capacidad teórica se ven afectados por coeficientes que en algunos casos, son de ayuda para la determinación de rendimientos estándares, con los cuales tendremos una referencia para el cálculo de un rendimiento más congruente al tipo de trabajo por realizar. Algunos de los coeficientes -- arriba mencionados son los siguientes:

1.- Coeficiente de Eficacia

2.- Coeficiente de Utilización

1.- Coeficiente de Eficacia de la maquinaria.

Ningún equipo mecánico puede trabajar a su potencia máxima de una manera continua, debiendo tomarse en cuenta además los tiempos de engrase y de abastecimiento de combustible

y lubricantes, así como la necesidad que existe en el trabajo mismo, de revisar elementos pequeños, como bandas, cables, etc. que requieren tiempos variables de acuerdo con la naturaleza del ajuste o cambio.

Es lógico hacer intervenir en este coeficiente: El factor humano en relación a la fatiga del operador, después de varias horas de trabajo, lo cual hace que el rendimiento disminuya.

Un coeficiente de eficacia óptima, considera cincuenta minutos aprovechables de cada hora, esto es: $50/60 = 0.83$.

Un coeficiente de eficacia normal, considera cuarenta minutos aprovechables de cada hora, esto es: $40/60 = 0.66$

2.- Coeficiente de Utilización de la maquinaria.

La personalidad y conocimiento del encargado de los trabajos, la vigilancia, mantenimiento del equipo y las condiciones propias del terreno, explican las diferencias del rendimiento que se puede apreciar en la utilización del equipo y justifican por qué el coeficiente de utilización de la máquina es independiente de las condiciones del equipo, y están en función de las condiciones de trabajo y de la organización de la obra.

Este coeficiente de utilización, varía desde 0.84 para condiciones de trabajo excelente, hasta 0.52 para condiciones de trabajo malas, y debe de tomarse en cuenta, igualmente para disminuir los rendimientos teóricos. Dentro de la determinación del valor de este coeficiente, pueden considerarse como más importantes los puntos siguientes:

Por las condiciones del trabajo.

- 10.- Condiciones propias del terreno.
- 20.- Condiciones del suelo y condiciones meteorológicas; terreno seco, humedo, clima cálido, frío, lluvias, vientos, etc.
- 30.- Tamaño y topografía de la obra, en lo referente a su accesibilidad y dificultad de maniobras.
- 40.- La dependencia de máquinas entre sí, ya que se obtienen rendimientos más bajos entre máquinas que dependen de otras, (tractor y motoescrepa), que en máquinas que trabajan en forma independiente, (tractor).

Por la organización de la obra.

- 10.- La experiencia del personal y su conocimiento en el manejo de las situaciones, que se presenten durante el trabajo.
- 20.- La selección, cuidado y mantenimiento del equipo.

30.- La concepción, ejecución, dirección, coordinación de todas las operaciones que afectan el rendimiento de la máquina.

Si se hace una relación entre el coeficiente de eficacia de la máquina y el coeficiente de utilización de la misma, los coeficientes obtenidos, varían de 0.35 a 0.70. Justificar el punto exacto en que se trabaja, se logra a través de la experiencia y del conocimiento de las condiciones en que se realiza la obra.

Existen dos tipos de rendimientos:

- a) Rendimientos Teóricos
- b) Rendimientos " Reales "

a).- El Rendimiento Teórico de una máquina, es aquel rendimiento calculado en base a expresiones y factores matemáticos y de eficiencia, combinados con los datos proporcionados por el fabricante, como por ejemplo; la potencia capaz de desarrollar la máquina en sus diversas velocidades, dimensiones y capacidades de sus aditamentos como cucharón, escarificador, cuchilla, caja, etc.

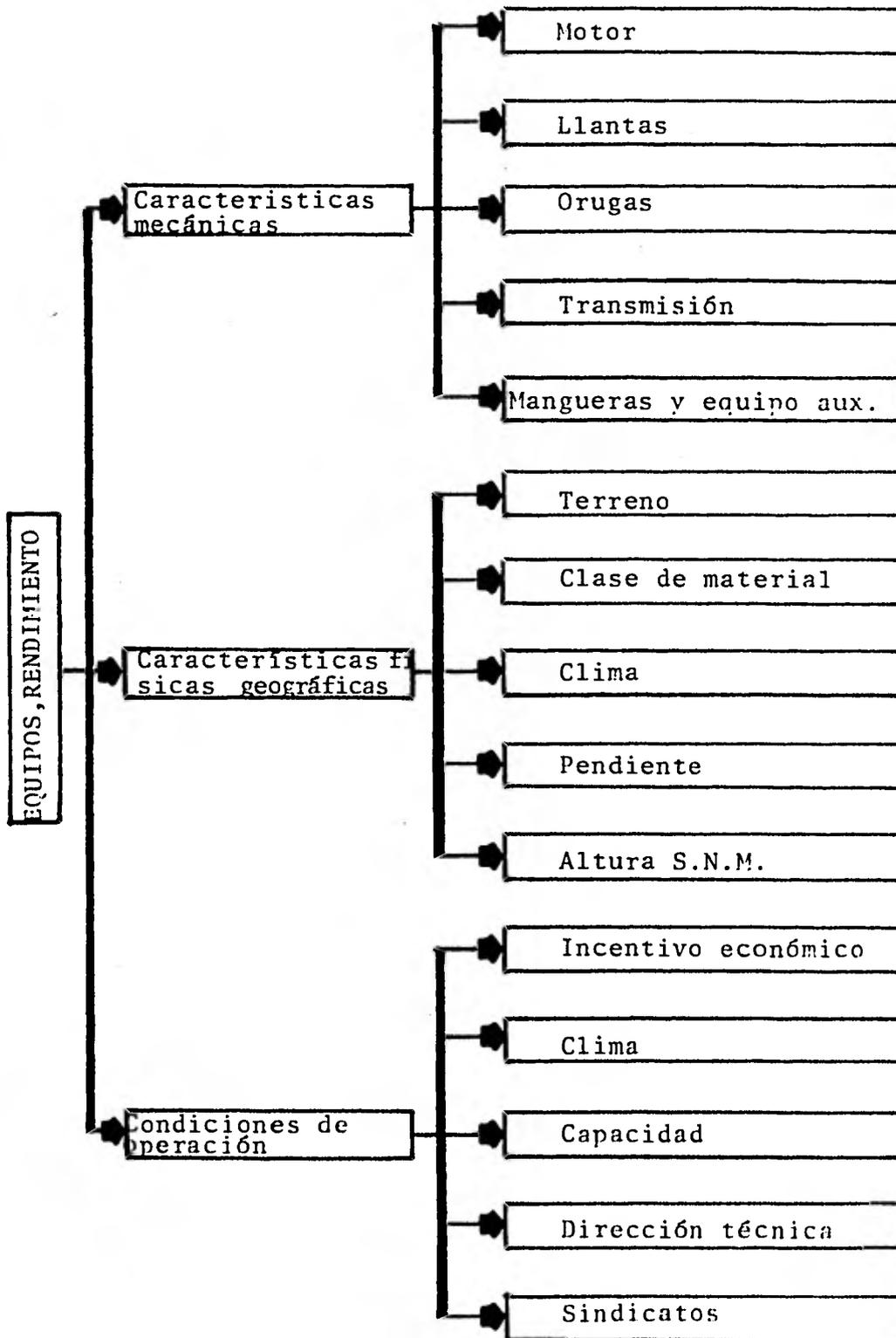
b).- Rendimientos Reales.- Son aquellos rendimientos, producto de la observación directa de las máquinas en el campo, mientras desarrollan su trabajo, sin embargo como ya se ha mencionado, la diversidad de criterios existentes, como la

constante evolución de la maquinaria, hacen que estos rendimientos, sean buenos para unos y malos para otros en un tiempo determinado.

A continuación, menciono algunas de las fórmulas para determinar los rendimientos de algunas de las máquinas más utilizadas en construcción pesada y una lista de rendimientos basados en condiciones supuestas ideales sin tomar en consideración el ritmo específico derivado del programa de ejecución que rige a toda obra; ritmo que en la práctica -- ejerce profunda influencia en los costos de los trabajos -- ejecutados. Se considera que los rendimientos contenidos en esta lista puedan ser utilizados como un punto de referencia, al momento de iniciar el análisis de un precio unitario para un concepto de trabajo determinado.

En el esquema No. 3, se resumen algunos de los elementos que determinan el rendimiento de la maquinaria.

ESQUEMA No. 3



M A Q U I N A	FORMULA PARA DETERMINAR SU RENDIMIENTO TEORICO
CARGADORES	$R = \frac{C \times K \times 60}{C_a \times T}$
COMPACTADORES	$R = \frac{E \times A \times V \times e \times 1000}{N}$
DRAGA PALAS RETROEXCAVADORA	$R = \frac{C \times K \times E \times 3600}{T}$
ESCARIFICADOR	$R = \frac{E \times V \times a \times p}{N}$
MOTOCONFORMADORA	$R = \frac{N \times D}{V \times E}$
MOTOESCREPA	$R = \frac{E \times C \times 60}{C_a \times T}$
TRACTOR Y/O BULDOZER ANGLEDOZER	$R = \frac{E \times C \times C_c \times 60}{C_a \times T}$ $C = \frac{L \times a^2}{2 \tan \theta}$
REVOLVEDORAS	$R = \frac{C \times E \times 60 \times 0.765}{T}$

La definición de las variables, utilizadas en las fórmulas anteriores, es la siguiente:

R: Rendimiento teórico de la máquina, al ejecutar un trabajo durante una unidad de tiempo.

C: Capacidad nominal, ya sea, del cucharón, en el caso de cargadores, dragas, retroexcavadoras; de cajas, al tratar con motoescrepas y camiones de volteo; o bien de la hoja de bulldozer y angledozer y de motoconformadora.

K: Factor de llenado; también denominado factor de eficiencia del cucharón.

Ca: Es el coeficiente de abundamiento, de de cada material

T: Es el tiempo total empleado en realizar un ciclo de trabajo, está formado por la suma de tiempos fijos más tiempos variables; expresado ya sea en segundos, minutos o fracciones de hora.

E: Factor de eficiencia durante el trabajo, varía de 0.70 a 0.75 promedio.

V: Velocidad de la máquina al realizar el trabajo, es conveniente calcularla, utilizando los datos del fabricante, afectados por coeficientes de eficiencia. (km/hr, M/hora).

A: Ancho efectivo del rodillo de la máquina (m)

e: Espesor de la capa por compactar.

N: Número de pasadas, necesarias en cada capa, ya sea para una compactación o para aflojar material, se determinan algunas veces por especificación y otras por experiencia.

Fc: Factor de contracción del material, referido al material suelto o al material en banco.

a: Ancho del surco labrado por el diente del arado, cuando el equipo de escarificación, esté formado por un arado con varios dientes, el valor de "a" será el ancho efectivo de la faja rotura por el arado, o bien, la medida del ancho, proporcionada por el fabricante multiplicado por 0.60

D: Distancia recorrida en cada pasada se expresa en km..
Debe determinarse de acuerdo a la naturaleza del trabajo.

Cc: Coeficiente de carga, correspondiente al material arrastrado, y varía según la clasificación del material

0.80 Para grava, arena y roca tronada

0.90 a 1.00 para arcilla y materiales suaves

P: Profundidad efectiva de penetración de los dientes del arado.

L: Longitud de la hoja empujadora del tractor.

h :Altura de la hoja empujadora del tractor.

\emptyset : Angulo del talud natural del material arrastrado por la máquina.

TABLA DE RENDIMIENTOS

DESCRIPCION DEL CONCEPTO	RENDIMIENTO POR HORA	UNIDAD.
<u>TRACTORES</u>		
TRACTOR D-8 EN DESMONTE	0.25	HECT.
TRACTOR D-8 EXTRACCION DEMATERIAL A ACARREO 20 M.	170	M3 BANCO
TRACTOR D-8 EXTRACCION DE MATERIAL B ACARREO 20 M.	160	M3 BANCO
TRACTOR D-8 REMOCION DE MATERIAL C ACARREO 20 M.	115	M3 BANCO
TRACTOR D-8 S/ACARREO M3 ESTACION MATERIAL A y B	330	M3 EST.
TRACTOR D-8 S/ACARREO M3 ESTACION MATERIAL C	220	M3 EST
TRACTOR D-8 S/ACARREO M3 HM MATERIAL A y B	100	M3 HM
TRACTOR D-8 S/ACARREO M3 HM MATERIAL C	75	M3 Hm
TRACTOR D-8 AFLOJANDO MATERIAL B CON ARADO	250	M3 BANCO
TRACTOR D-8 FORMANDO TERRAPLEN MATERIAL A y B	125	COMP
TRACTOR D-8 FORMANDO TERRAPLEN MATERIAL C	100	COMP
TRACTOR D-8 REGRESO DEL DESPALME	135	BANCO
TRACTOR D-8 EXCAVANDO CORTE CON ACARREO 20 M	140	BANCO
TRACTOR D-8 EXCAVANDO CORTE CON ACARREO 40 M	100	BANCO
TRACTOR D-8 EXCAVANDO CORTE CON ACARREO 60 M	75	BANCO
TRACTOR D-8 ESCARIFICANDO CARPETA ASFALTICA	40	COMP.
<u>CARGADORES</u>		
CARGADOR NEUMATICO 3-5 YD3 CARGANDO MATERIAL SUELTO	150	M3 SUELTO
CARGADOR NEUMATICO 3-5 YD3 CARGANDO MATERIAL A y B	120	M3 COMP
CARGADOR 3-5 YD3 CARGANDO ROCA A CAMIONES	100	M3 SUELTO
CARGADOR 3-5 YD3 CARGANDO MATERIAL A y B A CAMIONES	130	M3 SUELTO
CARGADOR S/ORUGAS 2-5 YD3 CARGANDO MAT. A y B	85	M3 COMP
CARGADOR S/ORUGAS CARGANDO MATERIAL C	65	M3 COMP
CARGADOR S/ORUGAS 2-5 YD3 EXC. Y CARGA DE MATERIAL A y B	75	M3 COMP
CARGADOR S/ORUGAS 2-5 YD3 CARGANDO A CAMIONES	110	M3 SUELTO
CARGADOR S/ORUGAS 2-5 YD3 CARGANDO ROCA A CAMIONES	85	M3 SUELTO
CARGADOR NEUMATICO DE 2-0 YD3 CARGANDO ROCA A CAMIONES	75	M3 SUELTO
CARGADOR NEUMATICO DE 2-0 YD3 CARGANDO A CAMIONES	90	M3 SUELTO
CARGADOR S/ORUGAS 1.75 YD3 CARGANDO MATERIAL A y B	65	M3 COMP.
CARGADOR S/ORUGAS 1.75 YD3 CARGANDO MATERIAL C	60	M3 SUELTO
CARGADOR S/ORUGAS 1.75 YD3 CARGANDO A CAMIONES	85	M3 SUELTO

MOTOESCREPA

MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 20 M	176	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 40 M	166	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 60 M	160	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 80 M	150	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 100 M	130	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 200 M	110	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 300 M	99	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 400 M	80	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A 500 M	70	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A UN KM.	40	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-14 ACARREANDO A DOS KM.	29	M3 BANCO

MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO DE 0-50 M	160	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO DE 50 A 100 M	150	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 200 M	130	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 300 M	120	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 400 M	110	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 500 M	100	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 1000 M	70	M3 BANCO
MOTOESCREPA TS-18 ACARREANDO A 2000 M	45	M3 BANCO

MOTOCONFORMADORA

MOTOCONFORMADORA TENDIDO REVESTIMIENTO	40	M3 SUELTO
MOTOCONFORMADORA FORMANDO TERRAPLEN	130	M3 SUELTO
MOTOCONFORMADORA FORMANDO SUBRASANTE	60	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA ESCARIFICANDO TERRACERIAS	90	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA ESCARIFICANDO PAVIMENTO	50	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA MEZCLANDO Y TENDIENDO SUBBASE.	35	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA MEZCLANDO Y TENDIENDO BASE	30	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA MEZCLANDO CARPETA	35	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA TENDIENDO CARPETA	40	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA MEZCLANDO Y TENDIENDO CARPETA	10	M3 COMP.
MOTOCONFORMADORA EXTENDIENDO MATERIAL	180	M3 COMP.

3

DRAGAS Y RETROEXCAVADORAS

EXC. 1.0 YD3 EXTRACCION MATERIAL A y B AFLOJANDO	60	M3 BANCO
EXCAVADORA DE 1.5 YD3 EXTRACCION DE MATERIAL A y B AFLOJANDO	80	M3 BANCO
EXCAVADORA 2.5 YD3 EXTRACCION DE MATERIAL A y B AFLOJANDO	115	M3 BANCO
EXCAVADORA LS YD3 EXCAVANDO CUBETA CON AFINE	46	M3 BANCO
PARA 2.5 YD3 EXCAVANDO ROCA TRONADA	80	M3 BANCO
DRAGA D 1.5 YD3 EXCAVANDO MATERIAL A y B AFLOJANDO	100	M3 BANCO
DRAGA DE 2.5 YD 3 EXCAVANDO MATERIAL A y B AFLOJANDO	140	M3 BANCO
PALA DE 2.5 YD3 EXCAVANDO ROCA TRONADA	110	M3 BANCO
RETROEXCAVADORA DE 1.0 YD3 EXCAVANDO CEPAS	40	M3 BANCO
RETROEXCAVADORA DE 1.0 YD3 EXCAVANDO CUBETA C/AFINE	40	M3 BANCO
RETROEXCAVADORA DE 1.0 YD3 AFINANDO TALUDES DE CUBETA	15	M3 COMP.
RETROEXCAVADORA LS-500 1.5 YD3 EXCAVANDO CUBETA C/AFINE	60	M3 BANCO
DRAGA LS-108 1.5 YD3 EXCAVANDO CUBETA C/AFINE	60	M3 BANCO
DRAGA LS-98 1.0 YD3 EXCAVANDO CUBETA C/AFINE	40	M3 BANCO

COMPACTADORES

RODILLO CF-44 Y TRACTOR D-4 COMP. 90%	120	M3 COMP.
RODILLO CF-44 Y TRACTOR D-4 COMP. 95%	90	M3 COMP.
RODILLO CF-44 Y TRACTOR D-4 COMP. 100%	60	M3 COMP.
COMPACTADOR CL-23 MANUAL COMPACTANDO 90%	12	M3 COMP.
COMPACTADOR CL-23 MANUAL COMPACTANDO 95%	10	M3 COMP.
RODILLO CH-44 Y TRACTOR AGRICOLA COMPACTANDO 90%	110	M3 COMP.
RODILLO CH-44 Y TRACTOR AGRICOLA COMPACTANDO 95%	70	M3 COMP.
RODILLO CH-44 Y TRACTOR AGRICOLA COMPACTANDO 100%	60	M3 COMP.
DUO PACTOR COMPACTANDO 90%	80	M3 COMP.
DUO PACTOR COMPACTANDO 95%	50	M3 COMP.
DUO COMPACTOR COMPACTANDO 100%	30	M3 COMP.
NEUMATICO AUTOPROPULSADO Y PLANCHA COMPACTANDO MEZCLA	40	M3 COMP.
COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO CA-25A COMP. TERRACERIAS 90%	125	M3 COMP.
COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO CA-25A COMP. TERRACERIAS 95%	100	M3 COMP.
COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO CA-25A COMP. TERRACERIAS 100%	90	M3 COMP.
COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO CA-25A COMP. MEZCLA ASFALTICA 95%	80	M3 COMP.
COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO CA-25A COMP. MEZCLA ASFALTICA 100%	60	M3 COMP.
AUTOPACTOR COMPACTANDO MEZCLA ASFALTICA	50	M3 COMP.
AUTOPACTOR EN RIEGO DE SELLO	20	M3 COMP.

COMPACTADORES

COMPACTADOR CAT. 815 COMPACTANDO TERRACERIAS AL 95%	170	M3 COMP.
---	-----	----------

PLANTAS DE ELABORACION DE CONCRETO Y COLOCADORAS DE CONCRETO

PLANTA DE CONCRETO EMM-15 ELABORANDO CONCRETO	15 M3	PRODUC
PLANTA DE CONCRETO ROSS ELABORANDO CONCRETO Modelo Unimix 100	40 M3	PRODUC
PLANTA DE CONCRETO EMM-25 ELABORANDO CONCRETO	25 M3	PRODUC
COLOCADORA DE CONCRETO RAHCO RTS-13	20 M3	COLOC
COLOCADORA DE CONCRETO RAHCO HT 48C ESPESOR 20 y 25 CM	40 M3	COLOC
COLOCADORA DE CONCRETO RAHCO S-30F SECCION COMPLETA 10 CM. ESPESOR	30 M3	COLOC

AFINADORAS DE TALUDES

AFINADORA DE TALUDES RAHCO 512	100	M3 BANCO
AFINADORA DE TALUDES RAHCO 30B	140	M3 BANCO
AFINADORA DE TALUDES RAHCO HT-448	180	M3 BANCO
AFINADORA HT-448 AFINANDO TALUDES EN CUBETA CANAL	300	M2

PLANTAS DE TRITURACION

PTA. TRIT. 25 x 40 SEC. 3675 TOTAL 3/4	40	M3 PROD.
PTA. TRIT. 25 x 40 SEC. 3675 Y 36. S TOTAL 1.50"	60	M3 PROD.
PTA. TRIT. 250 x 40SEC. 3675 Y 36 S PARCIAL 3/4"	50	M3 PROD.
PTA. TRIT. 25 x 40 SEC. 3675 Y 36 S PARCIAL 1.50"	80	M3 PROD.
PTA. TRIT. GM10 Y TERC. TOTAL 3/4 48FC	45	M3 PROD.
PTA. TRIT. GM10 Y TERC. TORAL 1.50" 48FC	65	M3 PROD.
PTA. TRIT. GM10 Y TERC. 48FC PARCIAL 3/4"	55	M3 PROD.
PTA. TRIT. GM10 Y TERC. 48FC PARCIAL 1.50"	85	M3 PROD.

5

PLANTAS DE TRITURACION

PTA. TRIT. 25 x 40 Y 2 SECC. 36S TRITURANDO 1.5"	80 M3	SUELTO
PTA. TRIT. 25 x 40 y 2 SEC. 36S TRITURACION 3/4"	60 M3	SUELTO
PTA. TRIT. 25 x 40 y 2 SEC. 36S PARCIAL 1.5"	70 M3	SUELTO
PTA. TRIT. 25 x 40 y 2 SEC. 36S PARCIAL 3/4"	100 M3	SUELTO
PTA. DE CRIBADO 5 x 2 PIES 3 PISOS	90 M3	SUELTO

V A R I A S

COMPRESOR 600 PCM Y TRACK DRILL PERF. 3"	9.0 M.L.	PERF.
BARREDORA EN BARRIDO PREVIO RIEGOS	6000 M2	
ESPARCIDOR SELLO CON CAMION TENDIENDO	10 M3	SUELTO
PETROLIZADORA EN RIEGOS DE ASFALTO	2000	LITROS
REVOLVEDORA 11-5 FRABRICANDO CONCRETO	5.0 M3	FAB.
REVOLVEDORA 16-5 FABRICANDO CONCRETO	7.0 M3	FAB.
REVOLVEDORA 28-5 FABRICANDO CONCRETO	17.50 M3	FAB.
REVOLVEDORA 56-5 FABRICANDO CONCRETO	28.0 M3	FAB.

III.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA MANO DE OBRA EN
CONSTRUCCION.

- 1.- COSTO UNITARIO DEL TRABAJO.
- 2.- TABLAS DE ZONAS SALARIALES Y DE SALARIOS
VIGENTES EN EL AÑO DE 1981.
- 3.- CALCULO DEL FACTOR, PARA OBTENER EL SALARIO
REAL APLICADO AL SALARIO BASE
- 4.- RELACION DE CATEGORIAS Y DEFINICION DE PUESTOS.
- 5.- FACTORES DE CORRECCION Y TABLAS DE RENDIMIENTOS
PARA TRABAJOS DE EJECUCION MANUAL.

III.- CONSIDERACIONES GENERALES DE LA MANO DE OBRA

La valuación del costo de la mano de obra, en la construcción es un problema dinámico y complejo, su carácter dinámico es debido a que determina el costo de la vida, así -- como el desarrollo de nuevas técnicas y procedimientos de construcción.

En cuanto a su complejidad, esta varía conforme a la dificultad o facilidad en la realización del trabajo, la magnitud de la obra a ejecutar, el sistema de pago, las relaciones de trabajo, etc., más aún; las condiciones climáticas, las costumbres locales y en general, todas las características que definen una forma de vida, afectan directa o indirectamente el valor de la mano de obra.

La Industria de la Construcción, emplea poco personal altamente calificado y un gran porcentaje de sus trabajadores pertenecen al grupo de salario mínimo; con el objeto de precisar conceptos se toma de la Ley Federal del Trabajo, la definición de Salario Mínimo.

Salario Mínimo.- Es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo.

Por consiguiente, si un porcentaje muy importante de trabajadores de la construcción, percibe el salario mínimo, cualquier sistema de valuación deberá tomar muy en cuenta las variaciones del mismo.

En cuanto a las condiciones específicas de un proceso productivo, su facilidad o dificultad se reflejarán en un mayor o menor rendimiento del trabajador.

El sistema de pago de la mano de obra en construcción, según lo establece la costumbre abarca dos métodos:

A.- Lista de Raya.

Considera: Jornadas de trabajo a un precio acordado anteriormente, nunca menor que el salario mínimo.

Ventajas:

- a) Facilidad de control.
- b) Asegura la percepción del trabajador.

Desventajas:

- a) Necesidad de supervigilancia.
- b) Dificultad de valuación unitaria.
- c) Propicia tiempos perdidos.
- d) Hace difícil la valuación del trabajo personal.

B.- Destajo.

Considera: La cantidad de obra realizada por cada trabajador o grupo de trabajadores, a un precio unitario acordado anteriormente, de tal forma que el pago de la jornada de trabajo no sea menor que el salario mínimo.

Ventajas:

- a) Suprime una parte de la vigilancia.
- b) Facilita la valuación unitaria.
- c) Confina el valor unitario a rangos de variación mínima.
- d) Evita tiempos perdidos.
- e) Selecciona el personal apto para cada actividad.
- f) Permite que "a mayor trabajo, mayor percepción".
y a "menor trabajo, menor percepción".

Desventajas:

- a) Representa dificultades para su control.
- b) Puede ser injusto
- c) Puede reducir la calidad.

1.- Costo Unitario del Trabajo

Es el sistema o método de valuación que permite, a partir de rendimientos obtener costos unitarios del trabajo a realizar.

Cualquier sistema de valuación unitaria del trabajo, debe basarse en rendimientos promedio, resultado de un análisis estadístico que no considere casos excepcionales y que represente las condiciones respectivas normales de cada pro-

ceso constructivo.

Por otra parte, para la determinación de un costo más preciso hace falta encontrar un factor de corrección o factor de zona, que considere las condiciones aleatorias que rodean cada actividad, así como el factor de herramienta menor que deberá retribuirse al trabajador o a la empresa según el caso, a más del factor que toma en cuenta la productividad del maestro que toma el riesgo de la misma. Y por último se requiere investigar el salario diario total, por trabajador o grupo de trabajadores, para poder realizar cada proceso productivo.

Considerando lo anterior, podemos plantear la siguiente igualdad:

$$C.U.T. = \frac{S.D.T.}{R.P.} = F.Z. \times FHM \times FM$$

En donde:

C.U.T.: Representa el Costo Unitario del Trabajo.

S.D.T.: Representa el Salario Diario Total.

F.Z. : Es el factor de Zona

F.M. : Representa el factor por maestro.

R.P. : Representa el Rendimiento Promedio.

F.H.M : Representa Factor de Herramienta Menor.

SALARIO DIARIO TOTAL.

El salario Diario Total está formado por el salario diario

base afectado por un factor denominado; factor de salario real.

SALARIO DIARIO BASE.-

El Salario Diario Base en la República y para la Industria de la Construcción está reglamentado a través de la Comisión Nacional de Salarios Mínimos, y actualmente esta Comisión define también los salarios para las especialidades más comunes en la construcción.

Para la actualización anual de estos salarios, se ha dividido a la República en ciento once zonas económica, cada una de las cuales tiene fijado un salario mínimo general y un salario mínimo para trabajadores del campo.

Los salarios mínimos vigentes para el presente año (1981) así como los diversos municipios que forman cada una de las zonas económicas, fueron publicados en el Diario Oficial No. 39 de fecha 29 de diciembre de 1980.

Debido a ser demasiados los municipios que forman las diversas zonas económicas, se hizo la tabla No. (4) en la cual se encuentran los Salarios Base, así como los Salarios Mínimos para las diversas especialidades de la construcción, de acuerdo con la zona económica correspondiente.

No. Y NOMBRE DE ZONAS
SALARIALES.

T A B L A No. 4

1	Baja California Norte	39	Aguascalientes	78	Puebla Area Metropolitana
3	Baja California Sur.	40	San Luis Potosi Norte	79	Puebla Centro Sur
5	Sonora Costa	41	San Luis Potosi Sur Huastecas	82	Veracruz Centro
6	Sonora Sierra	44	Veracruz Poza Rica Tuxpan	84	Veracruz Minatitlán Coatzacoalcos
7	Sonora Nogales	45	Nayarit	85	Guerrero Centro
9	Chihuahua Ciudad Juárez	46	Jalisco Bolaños los Altos	86	Guerrero Chilpancingo Costa Grande
10	Chihuahua Sierra	47	Guadalajara Area Metropolitana	89	Guerrero Oaxaca la Costa
11	Chihuahua Noroeste	48	Jalisco Ocotlán	91	Oaxaca Tuxtepec
12	Chihuahua Guerrero	49	Jalisco Centro Costa	93	Oaxaca Guerrero Mixteca
13	Chihuahua Chihuahua	52	Colima	95	Oaxaca Centro
14	Chihuahua Jiménez	53	Guanajuato Norte	97	Oaxaca Istmo
17	Coahuila Norte	54	Guanajuato Centro	98	Chiapas Norte Pichucalco
18	Coahuila Monclova	55	Guanajuato Michoacán Bajío	99	Chiapas Palenque
19	Comarca Lagunera	56	Querétaro Norte	100	Chiapas Centro
20	Coahuila Oeste	57	Querétaro Querétaro	101	Chiapas la Costa Tuxtla Chico
21	Coahuila Saltillo	58	Querétaro Sur	102	Chiapas Tapachula
22	Tamaulipas Norte	59	Michoacán Ciénaga de Chapala	104	Tabasco
23	Nuevo León Sabinas Hidalgo	61	Michoacán Morulia	105	Campeche Carmen
24	Nuevo León Norte	62	Michoacán Zitacuaro	106	Campeche Centro
25	Monterrey Area Metropolitana	63	Michoacán Meseta Tarasca	107	Campeche Norte
26	Nuevo León Montemorelos	64	Michoacán Centro	108	Yucatán Mérida Progreso
27	Nuevo León Sur	66	Michoacán Costa	110	Yucatán Agrícola Forestal
29	Tamaulipas Centro	67	Hidalgo	111	Quintana Roo
30	Tamaulipas Mante	68	Estado de México Norte		
31	Tamaulipas Tampico Madero Altamina	69	Estado de México Centro Sur		
32	Sinaloa Norte	70	Estado de México Toluca		
32a	Sinaloa Noroeste	72	Estado de México Noroeste		
33	Sinaloa Sur	73	Estado de México Este		
34	Durango Norte Oeste Sur	74	Distrito Federal Area Metropolitana		
35	Durango Centro	75	Morelos		
36	Durango Este	76	TLaxcala		
37	Zacatecas (Resto del Estado)	77	Puebla Sierra		
38	Zacatecas Centro				

Tabla No. 41

<u>ZONAS CHIARENES</u>	56	101	20	67	24	6	26	59	77	5	25	3	1
			34	68		10	29	61	78				
<u>CATEGORIA</u>	93	100	35	85	27	11	32	62	79	30	7	9	
	99		53	106	39	19	49	72	108	31	7	9	
	100		55	107	54	21	52	73	111	44	22	74	
			58	110	76	23	57	75		47	89	84	
OPERADOR DE TRAXCAVO NEUMATICO Y/C ORUGA	201	208	223	238		253				283	293	312	
VELADOR	174	181	194	207		219				245	258	271	
PEON	135	140	150	160		170				120	200	210	

CALCULO DEL FACTOR PARA OBTENER EL SALARIO REAL APLICADO
AL SALARIO BASE.

Tanto la Ley Federal del Trabajo, como la costumbre y el medio ambiente, reducen el tiempo efectivo de trabajo; una de las formas de valuar esta incidencia en cada obra es la siguiente:

I.- Incremento Consecuente a la Ley Federal del Trabajo:

Para trabajos que se desempeñan en forma ordinaria, con -- descanso semanal en domingo y sus tiempos extraordinarios.

Número de días no laborables al año:

Domingos	52 días	Art. 69
Días festivos	7.17 días	Art. 74
Días de costumbre	8 días	
Vacaciones	6 días	Art. 76
Por enfermedad	3 días	
Por fenómenos meteorológicos	<u>5 días</u>	
	81.17 días	

Por lo tanto días laborables:

$$365 \text{ d.} - 81.17 \text{ d.} = 283.83 \text{ días}$$

Número de días que se pagan por año:

$$\text{días calendario} = \frac{3 \times 365 + 366(\text{bisiesto})}{4} = 365.25 \text{ días}$$

Aguinaldo = 15 días
Prima de vacaciones 1.5 días
381.75 días.

Incremento por Ley Federal de Trabajo = $\frac{381.75}{283.83} = 1.344995$

II.- Incremento consecuente con el Seguro Social.

a) Días que se pagan al año con cargo al Seguro Social = 365
Días laborables en un año : 283.83 días.

Factor = $\frac{365}{283.83} = 1.285981$

El Seguro Social fija los porcentajes a este factor de:

19.6875% para salario mínimo

15.9375% para salario mayor al mínimo

De donde:

$128.5981 \times 0.196875 = 25.3178$ para salario mínimo

$128.5981 \times 0.159375 = 20.4953$ para salario mayor al mínimo.

b). Cargo por guarderías (1%)

$128.5981 \times 0.01 = 1.2860$

III.- Impuesto sobre remuneraciones pagadas (1%)

$128.5981 \times 0.01 = 1.2860$

IV.- Cuotas sindicales, según contratos celebrados (1%)

$128.5981 \times 0.01 = 1.2860$

R E S U M E N

Si nuestro salario base es igual a 100.00, tenemos

C o n c e p t o	Para salario mínimo	Para salario ma- yor al mínimo
Salario nominal	\$100.00	\$100.00
Incremento por Ley Federal del Trabajo	34.49	34.49
Incremento por Seguro Social	25.31	20.49
Incremento por Guarde- rías	1.28	1.28
Impuesto sobre remunera- ciones pagadas	1.28	1.28
Incremento cuotas sindi- cales	<u>1.28</u>	<u>1.28</u>
	163.44	158.62

Los salarios base, serán afectados por los siguientes factores para obtener el salario real:

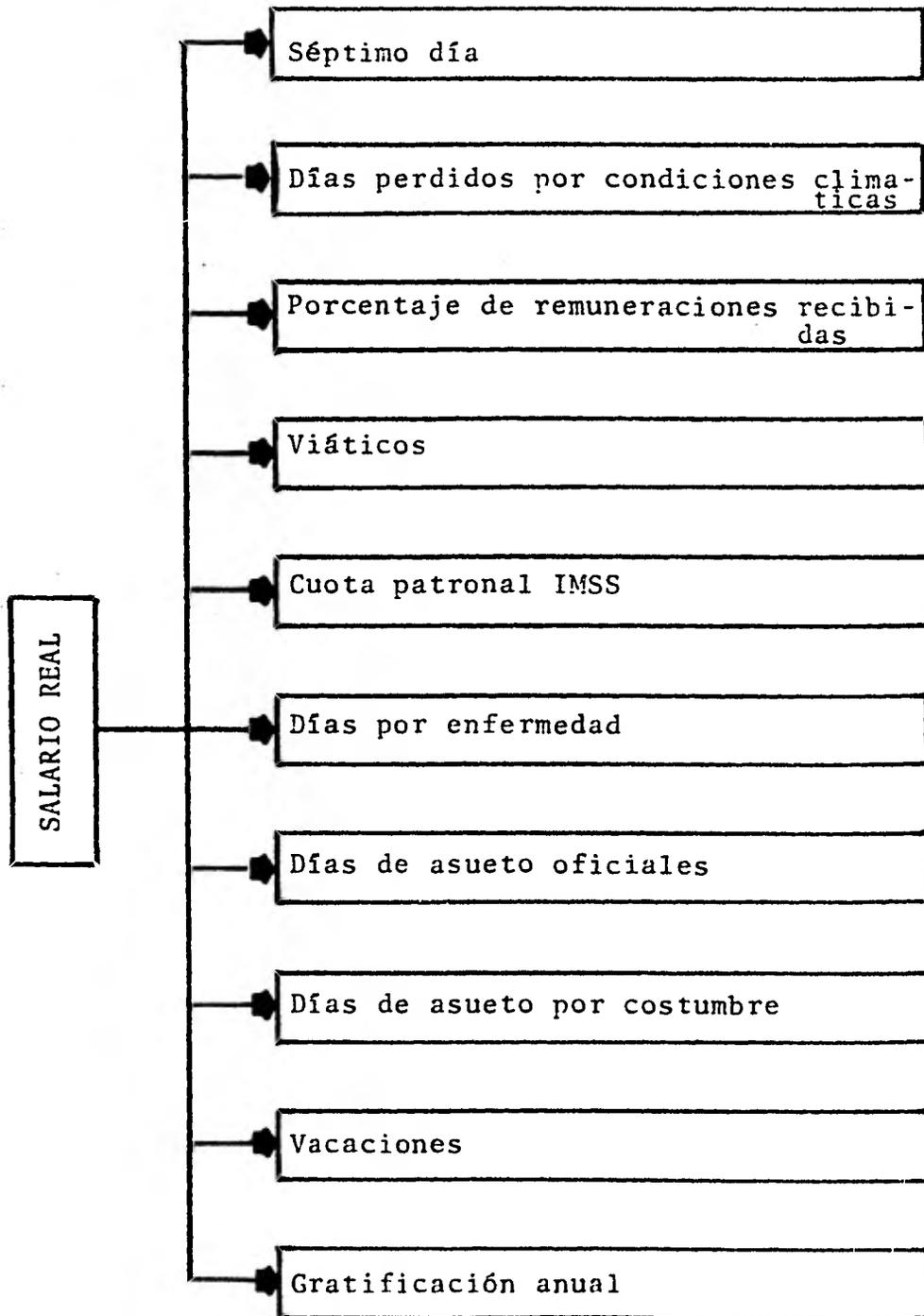
Para salario mínimo : 1.6344

Para salario mayor
mínimo : 1.5862

Estos factores pueden variar al;

- Disminuir los días laborables
- Cuando se considere el Impuesto sobre Infonavit
- Considerar la prima dominical marcada por la Ley Federal del Trabajo en su artículo 71

En forma esquemática el salario real está integrado de la siguiente forma:



4.- RELACION DE CATEGORIAS Y DEFINICION DE PUESTOS.

Las siguientes categorías, así como algunas de las definiciones de puestos fueron tomadas de la revista "Sociedad Mexicana de Ingeniería y Costos", del artículo que lleva por nombre "Análisis de Categoría para Trabajadores de la Industria de la Construcción", escrito por el Ing. Mario A. Martínez.

Al observar la posibilidad de unificar las categorías, con el objeto de reducirlas, se ha notado confusión entre estas y los puestos. Teniendo clara la definición, se procede a la obtención de las categorías necesarias según la definición de cada una de ellas.

Considerando responsabilidad, experiencia, capacidad preparación, etc. requeridos para el desempeño del trabajo, tenemos:

A).- TRABAJADOR GENERAL.

1.- Peón.- Ejecuta trabajos manuales de carácter simple y ordinario que requieren unicamente esfuerzo físico, herramienta manual y elemental y ninguna experiencia.

B).- AYUDANTE.

1.- Ayudante de oficial y ayudante general.- Realizan actividades de preparación, limpieza, elaboración de morteros, así

como la realización de funciones relativas que requiera el oficial, que realiza el trabajo.

C).- OFICIAL B.

Domina un oficio de cualquier especialidad, responsabilizándose de los resultados obtenidos y de la herramienta y equipo que se le proporcione.

1.- Albañil de segunda.- Ejecuta trabajos de construcción, que no requieran un acabado cuidadoso como son: mamposterías, colados de concreto, etc., esta especialidad requiere capacidad previa.

2.- Carpintero de segunda.- Traza, corta, ensambla y coloca cimbras, moldes de madera; requiere capacitación previa.

3.- Fierrero, plomero, herrero y operador de equipo ligero.- Estas actividades son propias al nombre de la categoría indicada, se requiere capacitación previa, experiencia anterior como ayudante y responsabilidad sobre el trabajo que se está ejecutando.

D).- Oficial A.

Domina con gran experiencia un oficio de cualquier especialidad, conoce, se responsabiliza y utiliza adecuadamente los materiales, el equipo y herramienta para desarrollar su trabajo con eficacia.

1.- Maestro albañil, carpintero, herrero, plomero, pintor herrero, etc.- Este personal instruye con trabajo físico directo, dirigiendo y supervisando a los oficiales y ayudantes de su -- ramo, exigen calidad y avance de la obra, vigilando rendimientos, cuantifican cantidades de obra y son los responsables del grupo del trabajo que depende de ellos.

2.- Poblador.- Traza los diagramas de barrenación en el frente de ataque, observa y supervisa la cantidad de explosivos y accesorios en los barrenos que se van a tronar, comprueba las conexiones, etc. Esta especialidad requiere amplia experiencia y seguridad en sí mismo.

3.- Soldador.- Es una categoría capacitada para todos los trabajos de soldadura eléctrica de acetileno y requiere de capacitación previa.

4.- Tubero.- Presenta e instala tubería de diversos materiales, de alta y baja presión examinando planos y especificaciones para ejecutar el trabajo eficazmente.

5.- Electricista.- Esta especialidad requiere capacitación previa y adecuada preparación técnica, en virtud de que las labores que realiza son de alta responsabilidad y riesgo.

6.- Mecánico de taller.- Es personal indispensable en todas las obras de construcción, ya que de él dependen todos los trabajos de mantenimiento preventivo y de reparación de la maquinaria básica para el desarrollo de las obras.

E.- OFICIAL ESPECIALIZADO.

1.- Operador de equipo pesado.- Este puesto requiere de amplia experiencia de operación de equipo ligero y de ayudante de operador, conocimientos de mantenimiento preventivo y reparaciones rutinarias del equipo que va a emplear, amplios conocimientos de la máquina por operar y de sus protección, se requiere además de capacitación previa. Mantenerse actualizado en los avances tecnológicos de la maquinaria para ejecución.

F.- JEFE DE GRUPO "A"

Su función principal es organizar, revisar y dirigir las actividades del grupo de trabajadores que se le ha asignado.

1.- Sobrestante.- El puesto de sobrestante es el más importante dentro de la industria de la construcción inmediatamente después de la Superintendencia General, siendo sus funciones las siguientes:
Ordenar a los jefes de grupo y a los cabos, sobre la distribución del personal, materiales y maquinaria, para los distintos frentes de trabajos en la obra, es el responsable de la cuantificación de

de las cantidades de obra realizada, para lo cual debe auxiliarse de los jefes de grupo.

Este puesto requiere conocimiento total de planos, especificaciones, procedimientos de construcción y medidas de seguridad que requiere el área bajo su control.

2.- Jefe de Frente.- Es igual que el jefe de grupo, actúa, como responsable de una área específica que se le asigna en la obra.

G.- JEFE DE GRUPO "B"

Requiere aptitudes para dirigir, tiene capacidad para calificar los procedimientos y calidad de los trabajos que le encomiende una persona de mayor jerarquía.

1.- Cabo.- Conforme a las instrucciones del jefe de frente, del sobrestante; distribuye y revisa el trabajo de las cuadrillas, explicándoles y auxiliándoles en el cumplimiento de sus obligaciones. Debe estar capacitado para llevar libretas diarias de trabajo y ordenar algunas indicaciones de emergencia.

H.- Técnicos.

Requieren de formación técnica, tienen experiencia, responsabilidad sobre el equipo de seguridad y trabajo de los demás.

I.- Supervisores.

Exige un profundo conocimiento del tema o actividad y una amplia experiencia y capacidad de actuación en equipo, responsabilidad

sobre su área de trabajo, etc.

J).- Profesionales.

Su función puede desempeñarse en forma individual, en trabajos de gabinete, o responsabilizarse del trabajo de un grupo para lo cual organiza, dirige, superviza y corrige las actividades del mismo

K).- Profesional especializado.

Personal con conocimientos específicos, obtenidos por experiencia en el ejercicio profesional y por estudios del postgrado.

5.- FACTORES DE CORRECCION Y TABLAS DE RENDIMIENTO PARA TRABAJOS DE EJECUCION MANUAL

Conocemos perfectamente que numerosos factores ajenos a la voluntad humana ejercen profunda influencia sobre la conducta laboral y social del individuo; factores como la geografía, la orografía, el clima, abundancia y calidad de la alimentación, e incluso, los orígenes étnicos, son factores complejos que aunque intangibles numéricamente, ejercen una innegable influencia sobre los habitantes de cada región, y particularmente sobre su laboración, tenacidad e incluso habilidades innatas o adquiridas.

Uno de los errores en que con más frecuencia se ha incurrido reside en tomar rendimientos estándar de mano de obra, publicados en diversos libros técnicos y aplicarlos en forma indiscriminada a todas las regiones geográficas y obras del país.

El criterio correcto, a seguir, se fundamenta en establecer rendimientos índice promedio, verdaderamente representativos de condiciones, que bien pueden ser ideales y afectarlos con una serie de coeficientes, que conjugados constituyan justamente la calificación de la mano de obra.

Admitiendo lo antes mencionado, quedamos en condiciones de utilizar las tablas de rendimientos de mano de obra, consignadas en cualquier libro prestigiado, siempre y cuando dichos --

rendimientos los consideremos como valores ideales que deberán ser ajustados, afectándolos con los coeficientes correspondientes, derivados de; la calificación racional de la mano de obra, del factor de rendimiento de mano de obra, y de otras correcciones derivadas de condiciones locales imperantes, en la obra que se trate. Definiendo estos factores tenemos:

10.- Factor de rendimiento de mano de obra.

En la ejecución de cualquier trabajo, es prácticamente imposible, que un trabajador labore en forma continua e ininterrumpida la jornada de trabajo.

Esto es producto en algunas ocasiones por factores humanos y en otras, por las condiciones de la obra, particularmente en la -- calidad de administración de la empresa constructora.

Para aquellas obras en las que se presenten condiciones favorables, se adopta un factor de rendimiento con valor de 0.70 a -- 0.75, el cual corresponde a condiciones de obra regulares y de buena administración.

Al aplicar este factor de rendimiento de trabajo, debe de tenerse en cuenta que el mismo influye la corrección por todas las -- pérdidas de tiempo que suelen ser normales; se ajustan por tanto a términos de tiempo efectivo.

2.- Factores de corrección a los rendimientos de mano de obra.

En ciertas obras se presentan trabajos localizados en áreas o zonas de condiciones muy especiales, que abaten los rendimientos, por lo que tales condiciones, deberán considerarse aplicando los factores de corrección que procedan.

Los principales de los cuales, son los siguientes:

I.- Factores de corrección zonales, que son:

- a) Factor de trabajos realizados a grandes alturas.
- b) Factor de corrección por congestión; de hombres y equipo en un área de trabajo.

II.- Factores de corrección por condiciones de obra, que son:

- a).- Factor de corrección por el tipo de labor y habilidad o especialidad.
- b) Factor de distribución.

Factores de corrección por altura.

Algunos autores consideran que los trabajos no sufren reducciones cuando se realicen entre alturas limitadas, hasta 3 metros sobre el nivel del piso natural. Para alturas mayores el rendimiento de los operarios disminuye a razón de un 3% por cada metro de altura, superior a los 3 metros.

Factor de congestiamiento.

En aquellos casos en que se trabaja de acuerdo a un plan ma-
estro preconcebido que es, lo que realmente contituye un pro-
grama de trabajos; el equipo y la fuerza humana se encontrarán
balanceados, por lo que generalmente, salvo ocasiones momentá-
neas derivadas de causas mayores, no se presentará congestiona-
miento, en cuyo caso el factor por congestiamiento tendrá un
valor igual a la unidad. Y en dado caso de presentarse, su in-
fluencia en la disminución del rendimiento será de un 5 % a 10%
del mismo.

Factor de corrección laboral.

Según sea el tipo de trabajo y la habilidad calificada de los -
operarios empleados en el mismo, se podrán aplicar los facto--
res de corrección siguientes:

- 1.- Mano de obra especializada, calificada para el trabajo
de que se trate.....1.0
- 2.- Mano de obra nacional o extranjera no especializada -
para el trabajo de que se trate, pero en proceso de -
entrenamiento..... 0.84
- 3.- Trabajos manuales realizados en espacios muy calientes 0.90
- 4.- Trabajo realizado en tiempos extraordinarios a la ---
jornada legal o en turnos nocturnos..... 0.85

- 5.- Trabajos ejecutados con condiciones limitativas impuestas por directrices dictadas para la protección del personal..... 0.90
- 6.- Trabajos delicados en los que se tengan interferencias sistemáticas derivadas de la necesidad de una muy estricta inspección y supervisión..... 0.90

TABLAS DE RENDIMIENTOS DE TRABAJOS DE EJECUCION MANUAL

Los rendimientos contenidos en las siguientes tablas, son promedios estadísticos, y han sido adoptados, utilizando los rendimientos aportados por otros autores.

En las tablas de referencia, los valores consignados implican que el personal encargado de los trabajos, se encuentra suficiente y adecuadamente equipado con todas las herramientas, dispositivos e incluso equipo mecánico manual que sus labores requieran. Asimismo que los materiales empleados en la ejecución de los trabajos se encontrarán al alcance de los operarios, dentro de zonas distanciales de no más de 15 metros.

Por lo general, los rendimientos se expresan en formas de horas hombre necesarias para realizar un trabajo, o en su defecto, el volumen o cantidad de trabajo que realiza un hombre en una hora, o bien en un turno de ocho horas. Es conveniente recordar que para tener un rendimiento más apegado a la realidad, será necesario, aplicar los factores antes mencionados.

RENDIMIENTOS PROMEDIO DE TRABAJOS DE EJECUCION MANUAL

Las siguientes tablas de rendimientos fueron tomadas:

De la Revista de la Sociedad Mexicana de Ingeniería y Costos, Artículo: Costos Base de Mano de Obra del C. Ing. Carlos Salazar y de los manuales para el cálculo de precios unitarios, -- Tomo V de la S.A.R.H. y tiene como fin normar un rango lógico de los mismos para que cada caso particular el usuario dé los datos, los investigue en forma exhaustiva, consistente y estadística para integrar sus propios rendimientos, producto de su experiencia, sus políticas de empresa, sus relaciones humanas, su estudio de tiempos y momentos, su condición competitiva, etc, etc,.

FORMACION DE CUADRILLAS.

No. de cuadrilla	C o m p o s i c i o n .
1	0.10 cabo + 1.0 peón
2	0.25 oficial + 1.0 peón
3	1.0 of. carpintero+ 1.0 ayudante carpintero
4	1.0 of. fierrero + 1.0 ayudante fierrero
5	1.0 oficial + 1.0 peón.
6	1.0 oficial especializado + 1.0 peón
7	1.0 cabo + 10 peones
8	1.0 topógrafo + 2 ayudantes + 1.0 peón.
9	0.10 cabo + albañil + 1.0 peón.
10	1.0 fierrero de 1a. + 1.0 fierrero 2a+1.0 ayudante
11	1.0 cabo + 1.0 albañil+ 2.0 peones
12	1.0 albañil de 1a. +1.0 ayudante+ 1.0 peón.

No. de cuadrilla	Composición
13	1.0 cabo + 1 albañil 1a. + albañil 2a. + 5 peones
14	1.0 albañil de 1a. + 1 ayudante + 1.0 peón
15	1.0 cabo + 2.0 albañiles 1a. + 8 peones.

Rendimiento promedio de trabajos de albañilería.			
CONCEPTO	Un.	Gpo.	Rendimiento Aprox. por grupo
Preliminares y cimentación:			
Limpieza y trazo	M2	2	50 M2/Jor
Excavación en tierra hasta de 2.00 M. de profundidad	M3	1	4 M3/Jor
Excavación de tepetate blando hasta 2.00 M. de profundidad	M3	1	2 M2/Jor
Traspaleo hasta 2 M.	M3	1	18 M3/Jor
Acarreo con carretilla a 20.0 M max.	M3	1	5 M3/Jor
Rellenos por capas, compactadas con pisón de mano	M3	1	7 M3/Jor
Compactación de cepas con pisón de mano	M2	1	35 M2/Jor
Plantillas entre 0.07 y 0.10 M.	M2	2	14 M2/Jor
Cimientos de piedra braza	M3	5	3 M3/Jor
Habilitado y armado de fierro de refuerzo.			
a) en cimentación	TON		0.17 TON/Jor
b) en estructura	TON	4	0.16 TON/Jor
Habilitado y armado de alambres de 1/4 y 5/16" Ø	TON	4	0.18 TON/Jor
Cimbrar y descimbrar, acabado no pariente			
a) en cimientos	M2	3	9.5 M2/Jor
b) en columnas rectangulares	M2	3	7.5 M2/Jor
c) en columnas circulares	M2	3	6 M2/Jor
d) en trabes	M2	3	8.5 M2/Jor
e) en losas	M2	3	9 M2/Jor
hechura de cimbra			
a) en cimientos	M2	3	17 M2/Jor
b) en columnas rectangulares	M2	3	8.5 M2/Jor
c) en columnas circulares	M2		4 M2/Jor
d) en trabes	M2	3	10 M2/Jor
f) cimbrar y descimbrar con sonotubo			
Losas reticuladas	M	3	15 M/Jor
Colocación block hasta 20x40x40 cm	Caja	2	100 C/Jor
Colocación de block hasta 35x60x60cm	Caja	2	40 C/Jor
Entrepiso reticular celulado línea menor	Caja	2	40 C/Jor
Entrepiso reticular celulado línea mayor	Caja	2	30 C/Jor
Colados (no incluyendo la fabricación del concreto)			
a) cimientos	M3	2	1.50 M3/Jor
b) en columnas y muros	M3	2	0.85 M3/Jor
c) en trabes y losas	M3	2	0.95 M3/Jor
d) en losas reticulares	M3	2	0.80 M3/Jor
e) curado de concreto con agua en superficies horizontales	M3	1	10 M3/Jor
f) curado de concreto con agua	M2	1	300 M2/Jor

g) curado de concreto con agua en superficies verticales	M2	1	100 M2/Jor
Muros de tabique comun o ligero no aparente			
a) de 0.07 m. de espesor	M2	5	11 M2/Jor
b) de 0.14 m. de espesor	M2	5	10 M2/Jor
c) de 0.21 m. de espesor	M2	5	8 M2/Jor
d) de 0.28 m. de espesor	M2	5	6 M2/Jor
e) sobreprecio para cara aparente	M2	5	40 M2/Jor
Muros de block tipo piramide			
a) de 0.10 m. de espesor	M2	5	10 M2/Jor
b) de 0.12 m. de espesor	M2	5	9.5 M2/Jor
c) de 0.15 m. de espesor	M2	5	5 M2/Jor
d) de 0.20 m. de espesor	M2	5	8.5 M2/Jor
e) sobreprecio por cara aparente	M2	5	80 M2/Jor
Muro de block estruído			
a) de 5 x 10 x 15 en 10 cm espesor	M2	6	4.5 M2/Jor
b) de 6 x 10 x 20 en 10 cm. espesor	M2	6	5.0 M2/Jor
c) de 10x 10 x 20 en 10 cm. espesor	M2	6	5.5 M2/Jor
d) de 10x 15 x 20 en 15 cm. espesor	M2	6	5.5 M2/Jor
e) sobreprecio para cara aparente	M2	6	55 M2/Jor
Castillos y cadenas.-			
Castillos centro de block 1Ø(3/8") 9.5 mm	M	5	30 M/Jor
Castillos y cadenas 15x15 con 4Ø (3/8") 9.5 mm.	M	5	10 M/Jor
Castillos y cadenas 15x20 con 4Ø (3/8") 9.5 mm	M	5	9.5 M/Jor
Castillos y cadenas 15x30 con 4Ø 3/8" 9.5 mm	M	5	8 M/Jor
Sobreprecio car a aparente castillo y cadenas	M	5	25 M/Jor
Recubrimientos			
Repellados de mezcla	M2	5	19 M2/Jor
Aplanados de mezcla (rostreados)	M2	5	14 M2/Jor
Aplanados finos de mezcla	M2	5	11 M2/Jor
Aplanados pulidos de cemento a llana	M2	5	10 M2/Jor
Confitillo sobrea aplanados	M2	5	23 M2/Jor
Recubrimiento de cerámica o mosaico veneciano, incluye repellido	M2	6	4 M2/Jor
Recubrimiento cintilla 5.5 x 22x1.0 a 6.0 x 24 x 10 1.0 cm	M2	6	4.5 M2/Jor
Recubrimiento fachaleta 10 x 20 x 1 a 11 x 22 x 1 cm.	M2	6	5 M2/Jor
Recubrimiento azulejo	M2	6	5.5 M2/Jor
Recubrimiento tipo vitricota 6 x 20 x 18 cms	M2	6	4.5 M2/Jor
Recubrimiento tipo vitricota 10 x 20 x 1.8 cm.	M2	6	5 M2/Jor
Recubrimiento mosaico 20 x 20 x 2.0 cm	M2	6	9 M2/Jor
Boquilla incluyendo cortes a 450 material verificados	M2	6	16 M/Jor

CONCEPTO	UNIDAD	GPO.	RENDIMIENTO
Suministro, colocación, junteo y prueba tub P.V.C rígido R.D.-325 de 2.5" de Ø	M	13	180 M/Tno
Idem anterior R.D.-32.5 de 3.0 " de Ø	M	13	170 M/Tno
Idem anterior R.D.-325 de 3.5" de Ø	M	13	150 M/Tno
Idem anterior R.D.- 32.5 de 4.0" de Ø	M	13	140 M/Tno
Sum. coloc. junteo y prueba de tub. asbesto cemento 1.5 De 2.5" de Ø	M	13	120 M/Tno
Idem anterior de 3.0" y 4.0" Clase A-5 y A.7 resp.	M	13	110 M/Tno
Idem anterior de 6.0" de Ø Clase A.5 y A.7	M	13	95 M/Tno
Idem anterior de 8.0" y 10" Clase A.5 y A.7	M	13	80 M/Tno
Suministro y colocación de TUB de concreto de 15 cm Ø	M	14	45 M/Tr.o
Idem. anterior de 20 cm. de Ø	M	14	40 M/Tno
Idem anterior de 30 cm de Ø	M	14	35 M/Tno.
Idem anterior de 38 cms. de Ø	M	14	30 M/Tno.
Idem anterior de 45 cms. de Ø	M	14	20 M/Tno.
Idem anterior de 60 cms. de Ø	M	13	25 M/Tno
Idem anterior de 76 cms. de Ø	M	13	20 M/Tno.
Idem anterior de 91 cms. de Ø y reforzado	M	15	16 M/Tno.
Idem anterior de 107 cms. de Ø reforzado	M	15	13 M/Tno.
Sobreprecio por tendidos en fachadas	M2	3	43 M2/Jor
Pisos Firmes de concreto para pisos, espesor de 8 a 10 cm.	M2	2	10 M2/Jor

Acabado escobillado integral sobre firmes	M2	5	35 M2/Jor
Fino no integral acabado pulido	M2	5	18 M2/Jor
Armado con malla en pisos	M2	4	50 M2/Jor
Pisos cerámica sin firme	M2	6	5 M2/Jor
Pisos Loseta 15x15x1.0 cm. a 2 cm.	M2	6	7 M2/Jor
Pisos loseta 10x20x 1.0 a 2.0 cm.	M2	6	7 M2/Jor
Pisos loseta 30x30x 2.5	M2	6	13 M2/Jor
Pisos mosaico 20 x 20 x 2 cm.	M2.	5	11 M2/Jor
Pisos mosaico terrazo sin junta metálica 50 x 2.5 cm	M2.	6	9.5 M2/Jor
Zoclo mosaico 10 x 20 x 2.0 cm.	M	6	18 ML/Jor
Zoclo loseta 10 x 15 x 30 a 40 cm.	M	6	18 ML/Jor
Martelinados			
Martelinado fino sobre piso	M2	1	4 M2/Jor
Martelinado fino sobre columnas	M2	1	2 M2/Jor
Martelinado fino sobre muros	M2	1	2 M2/Jor
Martenilado fino sobre traveses y losas	M2	1	2 M2/Jor
Azoteas.-			
Relleno de tezontle en azoteas	M3	1	2 M3/Jor
Entortado sobre casco	M2	5	20 M2/Jor
Enladrillado y escobillado	M2	5	11 M2/Jor
Enladrillado aparente	M2	5	24 M2/Jor

Concepto	Un	Gpo.	Rendimiento Aproximado Por grupo
Varios			
Hechura de tarimas 50 x 100 cm	Pza	3	19 Pza/Jor
Muro block vidrio 10 x 20 cm, incluyendo refuerzo en juntas	M2	6	3.5 M2/Jor
Registros de 40 x 60 cm. con profundidad 1.25 M	Pza.	5	1 Pza/Jor
Impermeabilización de cimientos	M	2	35 M/Jor
Albañales 15 cm. tendido y junteo	M	5	26 M/Jor
Colocación de herrería	M2	5	7.5 M2/Jor
Impermeabilización azotea por capa	M2	2	30 M2/Jor

Nota.- Todos los rendimientos están considerados para una elevación máxima de seis metros.

RENDIMIENTOS PROMEDIO DE TRABAJOS DE CONSTRUCCION DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA

TIPO DE TRABAJO EJECUTADO	CUADRILLA	RENDIMIENTO POR HORA
Colocación de la piedra sin labrar a mano	1 albañil y 1 ayudante	0.21 M3.
Colocación de la piedra cortada a mano	Misma cuadrilla	0.14 M3.
Colocación de piedra a mano para enchapado o recubrimiento	Misma cuadrilla	0.70 M3.
Acabados aparentes de juntas simples	Misma cuadrilla	3.25 M3.
Acabados aparentes de juntas especiales	Misma cuadrilla	1.80 M3.

RENDIMIENTOS PROMEDIO DE TRASPALO DE MATERIALES TERREOS SUELTOS CARGANDO VEHICULOS CON ALTURAS DE LANZAMIENTO HASTA DE 1.30 M.

TIPO DE MATERIAL POR TRASPALAR	RENDIMIENTO EN M3/H
Suelo ligero, cargado del piso natural	1.40
Suelo mediano cargado del piso natural	1.15
Materiales duros o pesados del piso natural	0.90
Tepetates o arcillas duras cargadas del terreno natural	0.75

RENDIMIENOS DE EXCAVACIONES A MANO Y TRANSPORTE DE SU PRODUCTO, EMPLEANDO
CARRETILLAS MANUALES DE 0.05 M3.

=====

TIPO DE MATERIAL EXCAVADO =====	RENDIMIENTO EN M3 POR HORA PARA UNA DISTANCIA DE ACARREO DE: =====		
	15 M	30 M.	45 M.
Ligeros como la arena	1.10	0.80	0.65
Medianos, como migajones, margas, etc.	0.90	0.70	0.60
Pesados como arcilla	0.75	0.60	0.50
Tepetates y similares	0.65	0.55	0.45

RENDIMIENTO EXPRESADO EN HORAS-HOMBRE REQUERIDA PARA HACER 100 GANCHOS O DOBLECES EN
FIERRO DE REFUERZO*

=====

DIAMETRO DE LA VARILLA EN PULGADAS	TRABAJO A MANO		TRABAJO CON MAQUINA	
	DOBLEZ	GANCHO	DOBLEZ	GANCHO
1/2" o menor	3.0	4.5	1.20	1.9
5/8" a 7/8"	3.8	6.0	1.5	2.3
1" a 1 1/8"	4.5	7.5	1.9	3.0
1 1/4" a 1 1/2"	5.5	9.0	2.3	3.75

* El trabajo de cortado usualmente requiere un promedio de 2 horas por cada 100 cortes efectuados.

RENDIMIENTOS EN EXCAVACIONES DE ZANJAS Y TRINCHERAS EMPLEANDO PICOS Y PALAS MANUALES*

PROFUNDIDAD DE LA ZANJA	RENDIMIENTO EN METRO CUBICO POR HORA POR TIPO DE MATERIAL EXCAVADO.			
	LIGERO	MEDIANO	PESADO	TEPETATE
1.00	1.10	0.95	0.70	0.60
1.50	1.00	0.90	0.70	0.55
2.50	0.90	0.80	0.60	0.50
3.00	0.85	0.75	0.55	0.45
3.50	0.75	0.65	0.50	0.40
4.50	0.70	0.60	0.48	0.36

*RENDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A UN OPERARIO EXCAVANDO, EQUIPADO PARA O ALTERNATIVAMENTE CON PICO

ES DE SEÑALARESE QUE: LA ANCHURA MINIMA DE UNA ZANJA O TRINCHERA, PARA QUE UN OPERARIO PUEDA EXCAVARLA EFICIENTEMENTE, DEBERA SER DEL ORDEN DE 0.50 A 0.60 METROS. EN ZANJAS DESTINADAS A MOJAR TUBERIAS DE AGUA POTABLE DE ALCANTARILLADO, EN TUBERIAS DE AGUA POTABLE O DE ALCANTARILLADO EL ANCHO DE LA ZANJA DEBERA SER COMO MINIMO IGUAL AL DIAMETRO DE LA TUBERIA, MAS 0.50 O 0.60 METROS, YA QUE A CADA LADO DE LA TUBERIA SE REQUIERE DE UN ESPACIO MINIMO DE 20 A 25 CENTIMETROS PARA FACILITAR LAS OPERACIONES DE PRESENTACION, ALINEAMIENTO, JUNTEO Y DEMAS OPERACIONES REQUERIDAS EN LA INSTALACION DE LA TUBERIA.

IV.- ELEMENTOS BASICOS PARA LA INTEGRACION DEL
CARGO POR MATERIALES

- 1.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES
- 2.- FACTORES QUE AFECTAN EL COSTO DE LOS MATE-
RIALES.
- 3.- CARGO UNITARIO POR CONCEPTO DE MATERIALES.

IV. ELEMENTOS BASICOS PARA LA INTEGRACION DEL CARGO. POR MATERIALES.

1.- CARGO DIRECTO POR MATERIALES

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

Los materiales que se usan, podrán ser permanentes y/o temporales. Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras; los segundos son los que no pasan a formar integrante de las obras y se consumen en uno o varios usos.

Los materiales además pueden dividirse en adquiridos y producidos, según el caso, esto es; cuando se obtengan en el mercado o bien que se produzcan en la misma obra, durante su ejecución.

2.- FACTORES QUE AFECTAN EL COSTO DE LOS MATERIALES.

Entre los factores que hacen variar el costo de un material, tenemos:

2.1.- FLETES:

La existencia de este factor, surge de la necesidad de tener que transportar, un material de su origen al sitio de su utilización; entre los factores que afectan a su vez el cargo por fletes, tenemos:

a) Distancia de acarreo.- La cual está en proporción de la existencia del producto en lugares próximos o lejanos, al sitio de su utilización.

b).- Vías de comunicación.

La existencia y tipo de transporte, determinará el costo del flete para el material a utilizar, cabe mencionar que el tipo y características de la vía de comunicación, influirá a su vez - en el tiempo de suministro, puesto que no es lo mismo transportar, sobre superficies uniformes, que sobre las brechas y caminos de acceso que comunican a la obra

c).- Transporte.

El tipo de transporte por utilizar, está en función de la consistencia y características del material por transportar.

2.2.- MANIOBRAS:

Al momento de alistar el transporte a utilizar, así como también a la hora de darle la salida, es necesario la realización de las operaciones siguientes:

- a) Carga y descarga
- b) Acomodo
- c) Abastecimiento.

2.3.- INSTALACIONES:

Se hace necesario que haya en las obras, dependiendo de las características, de los trabajos por ejecutar y el tipo de obra

las instalaciones apropiadas para el resguardo de los materiales, tales como:

- a) De emergencia
- b) De almacenamiento
- c) Para carga y descarga

2.4.- DESPERDICIOS:

Es el remanente que existe cuando se maneja cualquier tipo de material, durante las maniobras antes descritas, como:

- a) Desperdicios por mermas
- b) Desperdicios en maniobras, de
- c) Carga y descarga, etc.

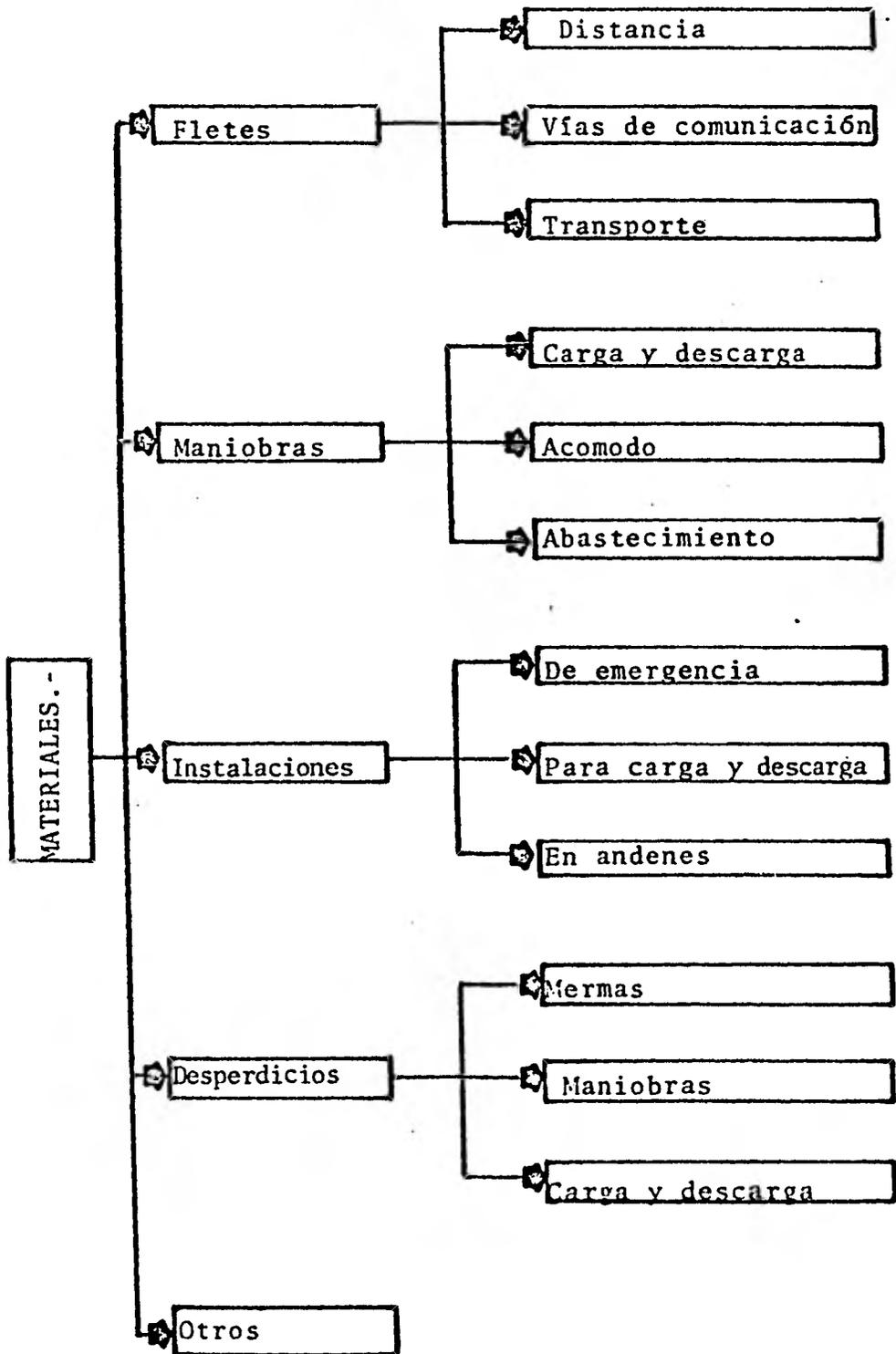
2.5.- O T R O S:

Entre estos podemos citar por ejemplo: los acarreos locales - tratamientos para su utilización, vigilancia, etc.

Todos estos factores, podemos resumirlos en el siguiente esquema:

(Esquema No. 4).

Esquema No. 4



3.- CARGO UNITARIO POR CONCEPTO DE MATERIALES

Este cargo se obtendrá, utilizando la siguiente expresión:

$$C.U.M. = Va \times C$$

En donde:

CUM: Representa el cargo unitario por materiales

Va : Representa el precio por unidad del material que se trate, puesto en el sitio de su utilización. El precio unitario del material se integra; sumando a los costos de adquisición en el mercado, los acarreos, maniobras y mermas aceptables durante su manejo.

Cuando se usan materiales producidos en la obra, la determinación del cargo unitario, será motivo del análisis respectivo.

C: Representa el consumo del material por unidad de obra, cuando se trate de materiales permanentes "C" se determinará de acuerdo con las cantidades que deben utilizarse, según el proyecto y las especificaciones, considerando adicionalmente las mermas que la experiencia determine.

Cuando se trate de materiales temporales "C" se determinará de acuerdo con las cantidades que deban utilizarse según el proceso constructivo y/o el tipo de la obra, considerando las mermas y el número de usos con base en la experiencia.

V.- CARGOS INDIRECTOS

1.-INDIRECTOS DE OFICINAS

2.-INDIRECTOS DE OBRA

3.-CARGO POR UTILIDAD

4.-CARGOS ADICIONALES

V.- CARGOS INDIRECTOS.

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los cargos directos, que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra y que comprenden entre otros; los gastos de organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, administración, financiamiento, prestaciones sociales, etc. y que incluye además los gastos correspondientes a los impuestos y utilidad por parte del contratista.

Los cargos indirectos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculara sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables y dividiendo el resultado de esta suma entre el costo total directo de la obra que se trate.

A continuación se enlistan los gastos generales más frecuentes que deberán tomarse en consideración para integrar el cargo indirecto.

1.- INDIRECTOS DE OFICINAS.-

El cargo que a una obra determinada corresponde por el concepto de administración de oficinas centrales es función del volumen de obra por realizar y del volumen total de obra que la empresa realice durante el año fiscal, por lo tanto se consideran como gastos de administración de oficinas centrales:

- Rentas (de oficina, bodegas, telex, máquinas, computadoras, etc.)
- Correo
- Telégrafo
- Seguros de (oficinas, equipo, personal, etc..)
- Promoción y propaganda
- Papelería y útiles.
- Mobiliaria y equipo de oficina.
- Sueldos (de los ejecutivos que atienden mas de una obra simultaneamente)
- Salarios (Del personal de contabilidad, limpieza, oficina, calculistas, dibujantes, etc.
- Prestaciones, bonificaciones e indemnizaciones.
- Pasajes y transportes
- Vehículos
- Impuestos
- Intereses.
- Asesoría legal
- Asesoría laboral
- Consultorias técnicas
- Auditorías.

2.- INDIRECTOS DE OBRA.-

Los indirectos de obra, varían considerablemente dependiendo del tipo de obra que se trate y de los trabajos e instalaciones,

provisionales requeridas. Comprenderan varios o todos los conceptos siguientes:

Personal Técnico.

Personal Administrativo.

Obras Provisionales

Servicios Provisionales

Equipo de transporte y traslado

Operación oficina de construcción.

Seguros y Fianzas.

Contingencias e Imprevistos.

Impuestos

Financiamientos

2.1 PERSONAL TECNICO.

Esta partida se puede presentar tan desglosada como requiera una obra determinada, pero cubriendo siempre los sueldos salarios, prestaciones, bonificaciones del personal técnico encargado en forma general de la obra durante el tiempo asignado a la misma, así como gastos derivados de dicho personal, por ejemplo gastos de traslado, cuota patronal al Seguro Social, impuestos sobre remuneraciones pagadas y prestaciones de ley.

2.2.- PERSONAL ADMINISTRATIVO.

Al igual que la anterior, esta partida debe cubrir todos los gastos inherentes al personal administrativo asignado a la obra de que se trate y durante todo el tiempo que permanezca en ella.

Conforme al organigrama que la empresa contratista determine para la realización de una obra en particular, se obtendrá - en función del programa de trabajo, las necesidades del personal para cumplir con las funciones técnicas y administrativas antes descritas, valuando sus percepciones en el período en el que se vaya a ejecutar la obra motivo del contrato, determinándose finalmente el porcentaje que representan estas erogaciones del costo total de la obra, con objeto de integrar el indirecto correspondiente.

2.3 OBRAS PROVISIONALES

Se refiere a los gastos en materiales y mano de obra que deben hacerse para la construcción de caminos campamentos, oficinas - talleres, bodegas, almacenes y demás trabajos provisionales que requiera la obra y el cliente, descontando el valor de rescate que pudiera tener algunas de estas instalaciones.

La construcción de los caminos que se requieran para la obtención de los materiales, que se emplearán en las obras, motivo -- del contrato, quedan incluidas dentro del indirecto correspon-- diente y serán todos aquellos que el contratista tenga que construir para obtener y transportar los materiales, producto de -- bancos de préstamo.

Dependiendo de la localización de las obras y de las necesidades de la empresa para concentrar a determinada cantidad de personal en el sitio de las obras, se determinan o se proyectan las características del campamento para alojar al citado personal.

Conocidas las necesidades antes señaladas, se valúa el campamento determinando el porcentaje correspondiente en relación al costo total de la obra por ejecutar; así mismo se determinan los gastos de conservación que puedan tenerse para mantener tanto los caminos de construcción como los campamentos en buen estado.

2.4 SERVICIOS PROVISIONALES

Los gastos a realizar en la obra para tener los servicios provisionales, tales como energía, agua, drenaje y aire, comprenden no solamente los iniciales de construcción de las redes respectivas, sino también los gastos de contratación y consumo, y las de ampliación, modificación y mantenimiento de las instalaciones primarias.

2.5 EQUIPO DE TRANSPORTE Y TRASLADO.

Este concepto del indirecto, se determina tomando en consideración la distancia desde el sitio en que se encuentra el personal al de las obras, considerando que habite en campamento o en un poblado.

La partida de traslado de equipo a la obra varía entre límites muy amplios, dependiendo de la localización de la obra, de si se envía el equipo de un almacén o de otra obra donde se consideraron gastos de salida del mismo tipo de maquinaria por emplearse, etc. asimismo, la partida para armado y desmantelamiento de equipo puede ser nula cuando se emplee maquinaria que no requiere desarmarse para su traslado.

Finalmente quedan incluidos dentro de este mismo cargo del indirecto, todos los equipos de transporte correspondientes a las camionetas y vehículos que sean utilizados por el contratista para este fin.

Valuados los cargos anteriores y expresados en función del costo directo de la obra, se determinara el porcentaje correspondiente con objeto de integrar el indirecto de la obra.

2.6 OPERACION DE LA OFICINA DE CONSTRUCCION.

La mejor forma de obtener los costos de operación de la oficina de construcción para una obra determinada, es enlistar todos los conceptos que deben intervenir y valorizarlos de acuerdo con el tipo de obra y experiencia de la empresa, tomando en cuenta la duración de la obra.

Es difícil hacer una lista completa, pero los renglones más comunes son los gastos de adquisición, traslado, depreciación y mantenimiento de equipo de oficina; papelería, útiles, teléfono, correo, telégrafo, pasajes, publicidad, gastos de representación, fotografías, etc.

2.7 SEGUROS Y FIANZAS.

Los seguros son aquellos que se valúan en función de las primas que el contratista tenga que liquidar para cubrir un riesgo determinado, ya sea por transporte de equipo o bien por riesgos de otra índole, como pueden ser las posibilidades de incendio o destrucción de las instalaciones que este construye en la obra.

Las fianzas son aquellas que el contratista debe cubrir con objeto de garantizar el cumplimiento del contrato, al cliente. La valorización de los cargos anteriores servirá de base para la determinación del porcentaje del indirecto correspondiente a este renglón, siguiendo el criterio establecido con anterioridad en función del costo total de la obra.

2.8 Las contingencias que se deben valorizar en un presupuesto, son los retrasos y baja eficiencias provocados por agentes de la naturaleza y que no pueden justificarse plenamente para su cobro.

El monto de los imprevistos a considerar dependerá de la habilidad de los analistas que preparen las ofertas, el tipo de obra y fundamentalmente de lo precisas que sean las especificaciones de obra preparadas para el solicitante de las ofertas.

2.9 IMPUESTOS.

Esta parte del indirecto depende del volumen de obra que la empresa contratista efectúe así como de las utilidades totales que esta perciba, debiendo considerarse en el indirecto el porcentaje de impuestos que las leyes marquen para el caso particular de la industria de la construcción.

Cabe aclarar que el porcentaje de impuestos es variable y depende del criterio de las autoridades en el desarrollo económico del país, los cuales modifican este porcentaje, de acuerdo con las necesidades del desarrollo económico.

2.10 FINANCIAMIENTO.

Para determinar el estudio de los costos indirectos en un presupuesto de construcción, se deben tener precisos los costos directos y los indirectos anotados anteriormente, así como el programa de erogaciones y recuperaciones que permita calcular el costo total del financiamiento requerido para la obra.

El financiamiento es muy variable, pues puede llegar a ser nulo cuando se recibe un anticipo adecuado y los pagos se efectúan puntualmente, o en su defecto este elemento del indirecto estará representado por el porcentaje de interés que el capital debe producir dentro del periodo en que se invierte al que se recuperará la inversión, o sea desde el momento en que se envía a la obra para cubrir erogaciones, hasta el momento del cobro posterior a la estimación de los trabajos que se efectuaron financiados por este capital.

3.- CARGO POR UTILIDAD.

La utilidad que el contratista debe recibir por la realización de un trabajo determinado, será un porcentaje tal que depende de varios factores; tales como abundancia o escasez de trabajo, revolvencia del capital, teniendo un valor similar al interés - que por Ley se cobra al efectuar otro tipo de inversión, como cédulas hipotecarias o en su defecto, el porcentaje que establece la Ley Hacendaria como máxima de interés por préstamo de dinero.

Es determinante para fijar el porcentaje de utilidad, la revolvencia del capital por que al aumentar el número de veces que se

invierte el dinero, mayor utilidad producirá.

Tomando en consideración lo antes señalado, la empresa contratista podrá fijar el porcentaje de utilidad que considera debe ganar al realizar el trabajo motivo del contrato.

Sin embargo, este aspecto del indirecto puede ser sumamente discutible, puesto que por principio la utilidad debe ser libre, en otras palabras, se supone que esta sea ilimitada dependiendo como antes se indicó de la Ley de la oferta y la demanda existente en el mercado de la construcción.

4.- CARGOS ADICIONALES

Son los correspondientes a las erogaciones que realiza el contratista por estipularse expresamente en el contrato de obra como obligaciones adicionales y que no están comprendidas dentro de los cargos directos, ni en los indirectos, ni en la utilidad. Se expresarán, generalmente como porcentaje sobre la suma de directos, más indirectos, más utilidad.

Todo lo antes mencionado, referente a los componentes del costo indirecto deben considerarse al hacer un desglose del factor de indirectos. A continuación se proporcionan ejemplos para cálculo de este factor, con la aclaración que están hechos en lo referente a indirectos de obra y oficinas centrales a porcentajes, producto de estudios estadísticos, y en lo referente a impuestos y cargos adicionales los establecidos oficialmente por las dependencias correspondientes, la finalidad de estos ejemplos es proporcionar una estructura de presentación y de análisis y de ninguna manera una regla.

Los ejemplos deben considerarse desde un punto de vista cualitativo y no cuantitativo, ya que este último aspecto está determinado por el tiempo.

EJEMPLOS PARA EL DESGLOSE DE PORCENTAJE DE INDIRECTOS

EJEMPLO A.-

DATOS BASICOS.

A) ADMINISTRACION EN OBRA

La obra tendrá una duración estimada de 14 meses

Personal, instalaciones y servicios necesarios:

1	Ingeniero residente.....	\$ 36,000.00
1	Ingeniero ayudante	\$ 25,000.00
1	Contador administrativo.....	\$ 24,000.00
1	Jefe de oficina.....	\$ 17,000.00
1	Tomador de tiempo.....	\$ 11,000.00
2	Representantes generales: 2 x \$ 12,000.00..	\$ 24,000.00
1	Almacenista.....	\$ 11,400.00
1	Bodeguero.....	\$ 11,400.00
2	Veladores: 2 x \$8,100.00.....	\$ 16,200.00
1	Chofer.....	\$ 9,000.00
1	Mecánico General.....	\$ 15,000.00
1	Ayudante de oficina.....	\$ 10,200.00
1	Camioneta y consumos.....	\$ 12,900.00
1	Campamento.....	\$ 7,500.00
1	Bodega.....	\$ 6,000.00
	Refacciones.....	\$ 6,900.00
	Papelería y gastos menores.....	\$ 4,500.00
	Telegrafo, telefono, correo, etc.....	\$ <u>2,100.00</u>
	SUMA:	\$ 250,100.00/mes

En 14 meses: 14 x \$250,000.00 = \$ 3'501,400.00

B) ADMINISTRACION CENTRAL.

Financiamiento.....	\$ 228,000.00
Fianzas y Seguros.....	\$ 144,000.00
Estudios especiales.....	\$ 180,000.00
viajes de inspección, asesoría técnica....	
Administración de oficina central.....	\$ 780,000.00
Imprevistos.....	\$ 270,000.00
	<u>\$1'602,000.00</u>

TOTAL DE INDIRECTOS

EN LA OBRA= \$3'501,400.00 + \$1'602,000.00= \$ 5'103,400.00
Gasto directo estimado de la obra = \$17'700,000.00
INVERSION EN OBRA = \$22'803,400.00

Porcentaje de Indirectos de obra sobre su costo directo:

$$\frac{\$ 5'103,400.00}{\$17'700,000.00} = 0.2883$$

C) IMPUESTOS Y UTILIDAD

La inversión en la obra se afectará por los siguientes porcentajes sobre el global acumulado:

- 1.- Ingresos Mercantiles de la Obra..... 3.75%
- 2.- Utilidad..... 8.0%

D) OTROS CARGOS

- 3.- Obras materiales de Beneficio Regional..... 1.00%
- 4.- Inspección S.P.P..... 0.50%

Coficiente de Indirectos Totales sobre el Costo Directo de la obra:

$$C = 1.2883 \times 1.0375 \times 1.08 \times 1.01 \times 1.005 = 1.4651$$

EJEMPLO B.- DESGLOSE DEL PORCENTAJE DE INDIRECTOS

C O N C E P T O .% C.D.

I.- ADMINISTRACION DE LA OBRA

1.- Personal técnico	2.50
2.- Personal administrativo	1.50
3.- Cuota patronal del Seguro Social para el personal anterior.	0.64
4.- Personal en trámite	1.00
5.- Pasajes y viáticos	1.50
6.- Depreciación, mantenimiento en renta de:	
a) Instalaciones generales, muebles y enseres.	0.30
7.- Vehículos para el personal técnico y administrativo	0.50
8.- Transporte de personal y campamentos	4.44
9.- Fletes de: maquinaria, equipo, elementos para instalaciones, mobiliario.	2.84
10.-Gastos de oficina de campo	1.00

SUMA ADMINISTRACION DE LA OBRA: 16.22%

II.-ADMINISTRACION CENTRAL.

1.- Personal directivo	1.50
2.- Personal técnico	0.75
3.- Personal administrativo	1.00
4.- Cuota patronal del IMSS personal anterior	0.50
5.- Pasajes y viáticos	1.50
6.- Consultores y asesores.	1.00
7.- Estudio e investigaciones	0.50

CARGOS POR IMPUESTOS

- Impuesto sobre la renta	3.75% del P.U.
Otros cargos	
- O.M.B.S.R.	1.00% del P.U.
- Servicios de inspección y vigilancia de la S.P.P.	0.50% del P.U.
- Aportación al fideicomiso para campos deportivos y ejidales	<u>0.20% del P.U.</u>
S U M A:	5.45% del P.U.

Factor per Impuestos.

$$\frac{1}{1-0.0545} - 1 = \frac{1}{0.9455} - 1 = 0.05764$$

$$1.4088 \text{ CD} \times 0.05764 = \underline{0.0812 \text{ CD}}$$

PRECIO UNITARIO 1.4900 CD

FACTOR APLICABLE AL COSTO DIRECTO = 49%

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

T A B U L A D O R D E S A L A R I O S

	HOJA 106
CONCEPTO	FECHA
TABULADOR DE SALARIOS	NOVIEMBRE 81

ESPECIALIDAD O CATEGORIA	SALARIO BASE	COEFICIENTE	SALARIO REAL POR TURNO 8 HORAS.
<u>HERRERIA</u>			
Herrero	274.90/tno	1.5862	436.00/tno
Ayudante de herrero	204.00/tno	"	323.60/tno
Fierrero de primera	274.90/tno	"	436.00/tno
Fierrero de segunda	239.00/tno	"	379.10/tno
Ayudante de fierrero	204.00/tno	"	323.60/tno
<u>MECANICA GENERAL</u>			
Mecánico de primera	295.60/tno	"	468.90/tno
Mecánico de segunda	257.00/tno	"	407.65/tno
Ayudante de mecánico de 1a.	257.00/tno	"	407.65/tno
Ayudante de mecánico de 2a.	204.00/tno	"	323.60/tno
Mozo taller mecánico	187.00/tno	"	296.60/tno
<u>SOLDADURA</u>			
Soldador de primera	281.75/tno	"	447.00/tno
Soldador de segunda	245.00/tno	"	388.60/tno
Ayudante de soldador	204.00/tno	"	323.60/tno
<u>TERRACERIAS</u>			
Cabo de primera	326.40/tno	"	517.70/tno
Sabo de segunda	285.60/tno	"	453.00/tno
<u>OPERACIONES DIVERSAS</u>			
Cabo de primera	285.60/tno	"	453.00/tno
Cabo de segunda	261.80/tno	"	415.30/tno
Chofer especializado	254.00/tno	"	402.50/tno
Velador	246.00/tno	"	390.20/tno

	HOJA 107
CONCEPTO TABULADOR DE SALARIOS	FECHA NOVIEMBRE 81

<u>ESPECIALIDAD O CATEGORIA</u>	<u>SALARIO BASE</u>	<u>COEFICIENTE</u>	<u>SALARIO REAL POR TURNO DE 8 HRS</u>
<u>ALBAÑILERIA</u>			
Albañil de primera	282.90/tno	1.5862	448.70/tno
Albañil de segunda	246.00/tno	"	390.20/tno
Ayudante de albañil	204.00/tno	"	323.60/tno
<u>BARRENACION</u>			
Cabo de perforación	345.10/tno	"	547.40/tno
Perforista de primera	317.90/tno	"	504.25/tno
Ayudante de perforación	204.00/tno	"	323.60/tno
Poblador de explosivos	285.60/tno	"	453.00/tno
Cargador de explosivos	285.60/tno	"	453.00/tno
Ayudante de cargador	204.00/tno.	"	323.60/tno
<u>CARPINTERIA</u>			
Carpintero de primera	265.65/tno	"	421.40/tno
Carpintero de segunda	231.00/tno	"	366.41/tno
Ayudante de carpintero	204.00/tno	"	323.60/tno
<u>CONCRETO</u>			
Cabo concretero	345.20/tno	"	547.39/tno
Concretero de segunda	263.50/tno	"	418.00/tno
Concretero de primera	317.90/tno	"	504.25/tno
Cementero	204.00/tno	"	323.60/tno
<u>ELECTRICIDAD</u>			
Electricista de primera	236.00/tno	"	374.40/tno
Electricista de segunda	217.40/tno	"	344.83/tno
Ayudante de electricista	204.00/tno	"	323.60/tno

HOJA 108

CONCEPTO

TABULADOR DE SALARIOS

FECHA

NOVIEMBRE 81

ESPECIALIDAD O
CATEGORIA

SALARIO BASE

COEFICIENTE

SALARIO REAL POR
TURNO 8 HORAS

Chofer

219.00/tno

1.5862

347.36/tno

Peones en general

170.00/tno

1.6344

277.90/tno

RELACION Y ANALISIS

DE

COSTOS HORARIOS

HOJA 109

CONCEPTO

RELACION DE COSTOS HORARIOS

FECHA

NOVIEMBRE 1981

AFINADORA DE TALUDES RAHCO 30-B	\$ 4,363.25/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 3" Ø	156.96/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 4" Ø	182.54/Hr.
BANDA TRANSPORTADORA DE 18" X 15.0 M.	135.10/Hr.
BOMBA AUTOCEBANTE DE 6" Ø	201.57/Hr.
CAMION F-600 REDILLAS DE 8.0 TON.	326.42/Hr.
CAMION F-600 TANQUE DE 6000 LTS.	324.20/Hr.
CAMION F-600 VOLTEO 6 M3	337.21/Hr.
CAMION REVOLVEDORA DE 80 YD3	844.77/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 955 DE 2.0 YD3	799.49/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 977 DE 3.0 YD3	1,171.50/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 75-III-A DE 2.5 YD3	981.46/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD. 85-3a DE 3.5 YD3	1,275.93/Hr.
CARGADOR S/ORUGAS MOD.45B DE 1.5 YD3	722.50/Hr.
COLOCADORA DE CONCRETO HS-48C	4,865.93/Hr.
COLOCADORA DE CONCRETO RAHCO 5-26F	3,610.51/Hr.
COMPACTADOR VIBRATORIO,AUTOPROPULSADO CA-25A	576.57/Hr.
COMPACTADOR VIBRATORIO PATA DE CABRA CAT-815	972.47/Hr.
COMPACTADOR RODILLO DE REJA CAG-44	298.64/Hr.
COMPRESOR PORTATIL DE 600 PCM	545.17/Hr.
COMPRESOR PORTATIL DE 900 PCM	597.78/Hr.
DRAGA O/PALA LS-98 DE L.0 YD3	1,485.23/Hr.
DRAGA O/PALA LS-108 DE 1.5 YD3.	1,677.91/Hr.
DRAGA O/PALA LS-408 DE 2.5 YD3.	2,443.01/Hr.
MOTOCONFORMADORA COMPACTO CM-17	942.49/Hr.
MOTOESCREPA TS-14B	1,999.59/Hr.
PERFORADORA NEUMATICA DE PISO J-40	168.05/Hr.
PERFORADORA S/ORUGAS CM-350	614.14/Hr.
PLANTA DE CONCRETO MCA. ROSS	1,107.39/Hr.
PLANTA DE CRIBADO T-SMITH 5' X 16"	1,128.17/Hr.
GRUPO MOVIL DE TRITURACION PRIMARIA TEL SMITH	2,598.43/Hr.
GRUPO MOVIL DE TRITURACION SECUNDARIA TEL SMITH	2,292.20/Hr.

HOJA 110

CONCEPTO

RELACION DE COSTOS HORARIOS

FECHA

NOVIEMBRE 1981

GRUPO MOVIL DE TRITURACION TERCIARIA TEL SMITH	\$ 2,368.60/Hr.
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPSAS 6-5	151.79/Hr.
REVOLVEDORA PARA CONCRETO MIPSAS 11-S	223.18/Hr.
TRACTOR AGRICOLA JHON DEERE	288.83/Hr.
TRACTOR S/ORUGAS D-6 CATERPILLAR	965.49/Hr.
TRACTOR S/ORUGAS D-8 CATERPILLAR	1,727.67/Hr.
ARADO HIDRAULICO PARA D-6	72.28/Hr.
ARADO HIDRAULICO D-8	205.51/Hr.
VIBRADOR DE CONCRETO	182.85/Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA BOMBA AUTOSEBANTE DE 4" MODELO 35 M
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA-BARNES

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescata (Vr) 15 x 18,835.00 11) Coef. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 125,568.00 7) Vida Económica (Ve) 6000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor GASOLINA de 18.2 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) 125,568.00 10) P. Anual Seguro (s) 0.02 15) Potencia Ope. 13.65 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 13.34 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 11.55 /Hr.
 c) SEGUROS: $S = (Va + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 0.72 /Hr.
 d) ALMACENAJE: $A = Ka \times D =$ _____ \$ 0.13 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO: $T = Q \times D =$ _____ \$ 10.67 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 36.42 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times$ _____ HP.sp. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: 0.2271×13.65 HP.sp. x \$ 2.80 /lto. \$ 8.68 /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: 3.3 lts. Cambios aceite: 700 hrs.
 $c = C/t + 0.0035$
 0.0030×13.65 HP.sp. = 0.07 lts/hora.
 $L =$ 0.07 lts/hora x \$ 18.15 /lts. \$ 1.36 /Hr.
 d) Llantas: $LI = VII$ (valor llantas) _____ \$ _____ /Hr.
 Hv (vida económica en hrs.) _____
 e) Otros consumos: GRASAS, MANGERAS Y PICHANCHA BOMBA \$ 7.05 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 17.09 /Hr.

VII. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR BOMBA \$ 647.15
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/turno promedio: \$ So \$ _____
 Horas/turno promedio: 5.00 horas. x _____ (fact. rend. de operación)
 Operación: $O = So/H$: 647.15/5.0 \$ 129.43 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 129.43 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 182.94 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA CAMION FORD MODELO F-600
 CAPACIDAD TANQUE DE 6000 LT DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) ²⁰ % \$ 99,228.32 11) Coef. almacenaje (Ca) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 467,648.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 Hrs 12) Part. de Mant (O) 0.8
 3) Equipo Adi. \$ 55,000.00 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor _____ de _____ H.P.
 4) Llantas \$ 26,506.38 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicio (Va) 496,141.62 10) P. Anual Seguros (s) 0.92 15) Potencia Cpe. 120.0 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve$ _____ \$ 39.69 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 Ha$ _____ \$ 47.68 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) s / 2 Ha$ _____ \$ 2.98 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ca X D$ _____ \$ 0.40 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q X D$ _____ \$ 31.75 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 122.45 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA: $E = 0.2271 \times$ 120 HP.ap. x \$ 2.80 /lto. \$ 40.85 /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/h. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times Pl$ (a es la cant. de aceite por h. y Pl el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 6.6 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $c = C/t + 0.0035$ 120 HP.ap. = 0.35 lts/hora.
 $L = 0.0030 \times$ _____ lts/hora x \$ 18.15 /lts. \$ 6.39 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = $\frac{26,506.38}{2,000}$ \$ 13.25 /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 3.75 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 74.24 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR CAMION F-600 \$ 701.33 /tno
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: \$o: \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H: _____ horas. x _____ (fact. vend. de operación)
5.5 horas.
 Operación : O: \$o/H: _____ \$ 127.51 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 127.51 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 324.20 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA CAMION DE VOLTEO MODELO FORD F-600
 CAPACIDAD 6.0 M3 DATOS ADICIONALES _____

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 20 x 106,756.77 11) Coef. almacenaje (Va) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 560,290.00 7) Vida Económica (Ve) 10,000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor GASOLINA de 160 H.P.
 4) Llantas \$ 26,506.38 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) 533,783.62 10) P. Anual Seguros (s) 0.32 15) Potencia Cpv. 120.0 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 42.70 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) i / 2 Ha =$ _____ \$ 51.24 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) s / 2 Ha =$ _____ \$ 3.20 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ \$ 0.43 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 34.16 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 131.74 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ 120 HP.ap. x \$ 2.80 /lto. \$ 55.94 /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: 6.6 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $C = C/t + 0.0035$
 $C = 0.0030 \times$ 120 HP.ap. = 0.38 lts/hora.
 $L =$ 0.38 lts/hora x \$ 18.15 /lts. \$ 6.92 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor Llantas)}}{Hv \text{ (vida economica en hrs.)}}$ = 26506.38 \$ 13.25 /Hr.
 e) Otros consumos ACEITES Y MECANISMOS HIDRAULICOS \$ 1.85 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 77.96 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR FORD F-600 \$ 701.33/tno
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/furno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Hornos/furno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
 _____ horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 127.51 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 127.51 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 337.21 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA CAMION REVOLVEDORA MODELO DINA 861K
 CAPACIDAD 80 YD3 DATOS ADICIONALES REVOLVEDORA TELSMITH

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 20 % \$ 495,627.80 11) Conf. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 2,015,000.00 7) Vida Económica (Ve) 10,000 hrs 12) Fact. de Mant(O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ 516,178.00 8) Tasa Int. Anua(i) 0.32 13) Motor DIESEL de 280 H.P.
 4) Llantas \$ 53,042.60 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicio 2,478,131.40 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 210 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 198.25 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) \dot{i} / 2 Ha =$ _____ \$ 237.90 /Hr.
 c) SEGUROS: $S = (Va + Vr) s / 2 Ha =$ _____ \$ 14.87 /Hr.
 d) ALMACENAJE: $A = Ka \times D =$ _____ \$ 1.98 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO: $T = Q \times D =$ _____ \$ 158.60 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 611.60 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (C es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.3514 \times \frac{210}{1.00}$ HP.ap. x \$ _____ /Lto. \$ 25.44 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /Lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 26.50 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 horas.
 $c = C/t = \frac{0.0035 \times 2.10}{0.0030 \times 0.85}$ HP.ap. = 0.85 lts/hora.
 $L =$ _____ lts/hora x \$ 19.85 /lts. \$ 16.93 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor Llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}} = \frac{53,042.60}{2,000}$ \$ 26.52 /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 2.50 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 71.39 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR CAMION REVOLVEDORA \$ 744.20
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: _____ horas. x _____ (fact. rend. de operación)
 _____ horas. \$ 161.78
 Operación: O: So/H: _____ \$ 161.78 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 161.78 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 844.77 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA CARGADOR DE RUEDAS MODELO 75-III-A
 CAPACIDAD 2.5 yd3 DATOS ADICIONALES MCA. MICHIGAN

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 20 x 599,106.20 11) Coef. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. 3,117,807.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.90
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 174 H.P.
 4) Llantas \$ 122,276.00 9) hrs. por Año (Hr) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) 3,995.531. 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia One 130.50 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 239.64 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) i / 2 Ha =$ _____ \$ 287.57 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) s / 2 Ha =$ _____ \$ 17.97 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ \$ 2.40 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 215.68 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 763.26 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hra, y Pc el prec. del combustible)
 DIESEL: E: 0.1514×130.50 HP.ap. x \$ 1.00 /lto. \$ 19.76 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: 30.30 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $C = C/t + 0.0035 \times 130.50$ HP.ap. = 0.77 lts/hora.
 $L = 0.77$ lts/hora x \$ 19.85 /lts. \$ 15.28 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor Llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}} = \frac{122,276.}{2,800.}$ \$ 43.67 /Hr.
 e) Otros consumos ACEITE MECANISMOS HIDRAULICOS Y GRASAS \$ 3.70 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 82.41 /Hr.

III.- CARGOS POR OPERACION

OPERADOR CARGADORA Y TRASCAYO \$ 760.40
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
5.60 horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 135.79 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 135.79 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 981.46 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA COLOCADORA DE CONCRETO MODELO 5-26-T
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA-RAHCO

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 5 x 621,621. = 11) Coef. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. 13'432,420.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 Hrs 12) Fact. de Mant (Q) 0.90
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 165 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) 13'432,420.00 P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 123.75 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 1,181.08 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) \cdot 1/2 \cdot Ha =$ _____ \$ 1,044.32 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) \cdot s/2 \cdot Ha =$ _____ \$ 65.27 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \cdot X \cdot D =$ _____ \$ 11.91 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \cdot X \cdot D =$ _____ \$ 1,062.97 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 3,365.46 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc al precio del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times 123.75 \text{ HP.ap.} \times \$ 1.00 \text{ /Lto.} =$ \$ 18.74 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times \text{HP.ap.} \times \$ \text{ /Lto.} =$ \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times \text{H.P.} \times \$ \text{ kw/hr.} =$ \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el precio del aceite).
 CAPACIDAD CARTER C: 28.40 lts. Cambios aceite: t = 100 hrs.
 $C = C/t = \frac{0.0035}{0.0030} \times 123.75 \text{ HP.ap.} = 0.727 \text{ lts./hra.}$
 $L = 0.727 \text{ lts./hora} \times \$ 19.85 \text{ /lts.} =$ \$ 14.43 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (valor llantas)}}{Vv \text{ (vida económica en hrs.)}} =$ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos ACEITE MECANISMOS HIDRAULICOS Y GRASAS \$ 3.10 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 36.27 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR COLOCADORA \$ 835.10 /tno
 _____ \$ _____
 Salario/turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
4.00 horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 208.78 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 208.78 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 3,610.51 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA COMPACTADOR VIBRATORIO MODELO CA-25A
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES AUTOPROPULSORA

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescata (Vr) 15 % \$ 227,836.65 11) Coef. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 543,911.00 7) Vida Económica (Ve) 10,000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 125 H.P.
 4) Llantas \$ 25,000.00 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Vi) 543,911.00 10) P. Anual Seguros (s) 0.00 15) Potencia Ope. 93.75 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (V_a - V_r) / V_e =$ _____ \$ 129.11 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (V_a + V_r) i / 2 H_a =$ _____ \$ 139.74 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (V_a + V_r) s / 2 H_a =$ _____ \$ 8.73 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = K_a \times D =$ _____ \$ 1.25 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 103.29 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 382.16 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times P_c$ (c es la cantidad de combustible por hora, y P_c el prec. del combustible):
 DIESEL: E = 0.1514×93.75 HP.ap. x \$ 1.00 /lto. \$ 14.19 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times P_L$ (a es la cant. de aceite por h. y P_L el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 18.40 lts. Cambios aceite: t = 100 hrs.
 $C = C/t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 93.40$ HP.ap. = 0.520 lts/hora.
 $L = 0.520$ lts/hora x \$ 19.85 /lts. \$ 10.32 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (valor llantas)}}{H_v \text{ (vida económica en hrs.)}} = \frac{25,000.00}{2,800.00}$ \$ 8.93 /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 1.50 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 34.94 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR COMPACTADOR AUTOPROPULSADO \$ 717.63 /tno.
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
 _____ horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 159.47 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 159.47 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 576.57 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA COMPRESOR PORTATIL MODELO DLCL-900
 CAPACIDAD 900 PCM DATOS ADICIONALES MCA. INGERSOLL RAND

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 20 x 360,000.00 11) Coef. almacenaje (i) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 810,000.00 7) Vida Económica (Ve) 12000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Moto DIESEL de 280 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) \$ 800,000. 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 210.0 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 120.00 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 172.80 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Vs + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 10.80 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka X D =$ _____ \$ 1.20 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q X D =$ _____ \$ 96.00 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 400.80 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hra., y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times 210$ HP.ap. x \$ 1.00 /lto. \$ 31.79 /Hr.
 GASOLINA: $E = 0.2271 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ Hrs. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times Pl$ (a es la cant. de aceite por h. y Pl el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 53.0 lts. Cambios aceite: 100 hrs.
 $c = C/t + 0.0035 \times 210$ Hrs. ap. = 1.282 lts/hra.
 $L = 1.282$ lts/hora x \$ 19.85 /lts. \$ 25.45 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (valor Llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS _____ \$ 8.00 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 65.24 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR COMPRESOR PORTATIL \$ 658.70
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/furno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/furno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. tend. de operación)
 _____ horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 131.74 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 131.74 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 597.78 /Hr.

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA DRAGA O PALA SOBRE ORUGAS MODELO LS-108
 CAPACIDAD 1.50 YD3 DATOS ADICIONALES LINK-BELT

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 15 x 992,565 11) Coef. almacenaje (Va) 0.01
 2) Precio Adq. \$617,100.00 7) Vida Económica (Ve) 12000 hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.80
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 110 H.P.
 4) Llancas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.80
 5) Val. Inicio (Vn) \$617,100 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 82.50 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Vn - Vr) / Ve =$ _____ \$ 468.71 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Vn + Vr) / 2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 608.77 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Vn + Vr) / 2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 38.05 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ \$ 4.69 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 347.97 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 1,445.19 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times 82.50 \text{ HP.ap.} \times \$ 1.00 / \text{lto.}$ \$ 12.49 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times \text{HP.ap.} \times \text{Prec.} / \text{lto.}$ \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times \text{H.P.} \times \text{Prec.} / \text{kw/hr.}$ \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times Pl$ (a es la cant. de aceite por hora, y Pl el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: 11.4 lts. Cambios aceite: $t = 100$ hrs.
 $c = C/t + 0.0035 \times 82.50 \text{ HP.ap.} = 0.409$ lts./hora.
 $L = 0.409 \text{ lts./hora} \times \$ 19.85 / \text{lts.}$ \$ 8.12 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}}$ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 2.50 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 23.11 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR DRAGAS Y PALAS \$ 766.14 /Hr.
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/furno promedio: $h:$ _____ hrs. \times (fact. rend. de operación)
 _____ horas,
 Operación : O: So/h: _____ \$ 159.61 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 159.61 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D) \$ 1677.91 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA GRUPO MOVIL DE TRIP. SEC. MODELO 439-SG-SP
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES HGA. TRIP. SEC.

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 15% \$111281 21) Coef. almacenaje (Na) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 7118950.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.00
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor ELECT. de 150 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) \$ 7118950.00 P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 112.5 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 630.61 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 \times Ha =$ _____ \$ 682.51 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) \times s / 2 \times Ha =$ _____ \$ 12.66 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ \$ 6.31 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 567.55 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 929.67 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc al prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times$ _____ HP.ap. \times \$ _____ /Lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. \times \$ _____ /Lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: 0.746×150 H.P. \times \$ 2.50 kw/hr. \$ 230.57 /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites.
 CAPACIDAD CARTER C: _____ lts. Cambios aceite: $t =$ _____ horas.
 $c = C / t + 0.0035$ HP.ap. = _____ lts/hora.
 $L =$ _____ lts/hora \times \$ _____ /lts. \$ _____ /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 3.75 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 234.38 /Hr.

III. - CARGOS POR OPERACION

OPERADOR OMA. DE TRIPLICANTE \$ 717.63/tnc
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: 5.6 horas. \times _____ (fact. rend. de operación)
 _____ horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 128.15 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 128.15 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 2292.20 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA MOTOCONFORMADORA MODELO CM.-17
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA. COMPACTO

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) $15 \times \$ 451,410.00$ 11) Coef. almacenaje (Na) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 3,055,000.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 hrs 12) Fact. de Mant(O) 0.8-
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 170 H.P.
 4) Llantas \$ 45,600.00 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) \$ 3,009,410.00 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Cpo. 127.50 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 255.80 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) \cdot i / 2 Ha =$ _____ \$ 276.86 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) \cdot s / 2 Ha =$ _____ \$ 17.30 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \cdot X \cdot D =$ _____ \$ 2.56 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \cdot X \cdot D =$ _____ \$ 204.64 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 757.17 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times 127.50 \text{ HP.ap.} \times \$ 1.00 / \text{lto.} =$ \$ 19.02 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. $\times \$$ _____ /Lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. $\times \$$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceite).
 CAPACIDAD CARTER C: 26.50 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $C = C/t + 0.0035 \times 127.50 \text{ HP.ap.} = 0.691$ lts/hora.
 $L = 0.691$ lts/hora $\times \$ 19.85$ /lts. \$ 13.72 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}} = \frac{45,600.00}{2,800} =$ \$ 16.29 /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 1.50 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 49.53 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR MOTOCONFORMADORA \$ 760.40 /tno
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: $So:$ \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: $H:$ _____ hrs. \times _____ (fact. vend. de operación)
5.60 horas.
 Operación : $O:$ $So/H:$ _____ \$ 135.79 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 135.79 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. N. D.) \$ 942.49 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA PERFORADORA SOBRE ORUGAS MODELO CM-350/VLIYO
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA: INGERSOLL RAND

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) _____ x \$ _____ 11) Coef. almacenaje (Ca) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 1794,000.00 7) Vida Económica (Ve) 11000 hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.90
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor _____ de _____ H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación _____
 5) Val. Inicial (Va) \$ 1794,000.00 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Opc. _____ H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 163.09 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 143.52 /Hr.
 c) SEGUROS $Sl = (Va + Vr) s / 2 Ha =$ _____ \$ 8.97 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka X D =$ _____ \$ 1.63 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q X D =$ _____ \$ 146.78 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 463.99 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: C x Pc (C es la cantidad de combustible por hra., y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times$ _____ HP.sp. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.sp. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: a x PI (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: _____ lts. Cambios aceite: c = _____ hrs.
 $C = C/c + 0.0030 \times$ _____ HP.sp. = _____ lts/hra.
 $L =$ _____ lts/hora x \$ _____ /lts. \$ _____ /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{IV \text{ (vida económica en hrs.)}} =$ _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos ACEITE MECANISMOS HIDRAULICOS \$ 7.20 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 7.20 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR PERFORADORA \$ 571.78 /Hr.
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: 4.00 horas. x _____ (fact. rend. de operación)
 Operación : O: So/H: _____ \$ 142.95 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 142.95 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 614.14 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.H.D.)

MAQUINA PERFORADORA NEUMATICA DE MODELO J-40
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES INGERSOLL RAND

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) X \$ 11) Coef. mantenimiento (Ma) 0.01
 2) Precio Adq. \$ 62,253.00 7) Vida Económica (Ve) 6000 Hrs 12) Fact. de Mant(O) 0.40
 3) Equipo Adi. \$ 10,560.00 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor _____ de _____ H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación _____
 5) Val. Inicio (Va) \$ 72,813.00 10) P. Anual Seguro (s) 0.02 15) Potencia Ope. _____ H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (V_a - V_r) / V_e =$ _____ \$ 12.14 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (V_n + V_r) i / 2 Ha =$ _____ \$ 5.83 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (V_a + V_r) s / 2 Ha =$ _____ \$ 0.36 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = K_a X D =$ _____ \$ 0.12 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q X D =$ _____ \$ 4.85 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 23.30 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times P_c$ (c es la cantidad de combustible por hora, y P_c el prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ _____ HP.ap. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times P_l$ (a es la cant. de aceite por h. y P_l el prec. aceite).
 CAPACIDAD CARTER C: _____ lts. Cambios aceites: $t =$ _____ hrs.
 0.0035
 $C = C/t + 0.0030 \times$ _____ HP.ap. = _____ lts/hora.
 $L =$ _____ lts/hora x \$ _____ /lts. \$ _____ /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{H_v \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = _____ \$ _____ /Hr.
 c) Otros consumos ACEITE MECANISMOS HIDRAULICOS \$ 1.80 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 1.80 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR PERFORADORA DE \$ 571.78/tmo
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/turno promedio: So : \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H : _____ horas. x _____ (fact. rend. de operación)
4.00 horas.
 Operación : O : So/H : _____ \$ 142.95 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 142.95 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. H. D.) \$ 168.05 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA REVOLVEDORA PARA CONCRETO MODELO 11-S
 CAPACIDAD 2 SACOS DATOS ADICIONALES NCA. MIPSA.

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 10% \$26950. 11) Coef. almacenaje (Na) 0.01
 2) Precio Adq. \$269500.00 7) Vida Económica (Ve) 6000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 0.40
 3) Equipo Adi. \$ _____ 8) Tasa Int. Anua (i) 0.32 13) Motor gasol de 30 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicia (Va) \$269500.00 10) P. Anual Seguros (s) 0.02 15) Potencia Ope. 21.0 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 40.43 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (Va + Vr) / 2 Ha =$ _____ \$ 23.72 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) s / 2 Ha =$ _____ \$ 1.18 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \times D =$ _____ \$ 0.40 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 16.17 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 82.20 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times$ _____ HP.sp. x \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times$ 21.0 HP.sp. x \$ 2.80 /lto. \$ 13.36 /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times$ _____ H.P. x \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times PI$ (a es la cant. de aceite por h. y PI el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 3.5 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $c = C/t + 0.0035$
 $c = C/t + 0.0030 \times$ 21.0 HP.sp. = 0.10 lts/hora.
 $L =$ 0.10 lts/hora x \$ 18.15 /lts. \$ 1.82 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{Hv \text{ (vida económica en hrs.)}}$ = _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 1.00 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 16.18 /Hr.

III.- CARGOS POR OPERACION

OPERADOR REVOLVEDORA \$ 624.02 /tno.
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
5.0 horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 124.80 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 124.30 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 223.18 /Hr.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MAQUINA TRACTOR S/ORUGAS MODELO D-8
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA. CATERPILLAR

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 20,116,555.37 Coef. almacenaje (Ka) 0.07
 2) Precio Adq. \$ 290,207.00 7) Vida Económica (Ve) 10000 Hrs 12) Fact. de Mant (O) 1.0
 3) Equipo Adi. \$ 537,571.84 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor DIESEL de 300 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial \$ 827,778.84 10) P. Anual Seguros (s) 0.32 15) Potencia Opu. 225 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (V_a - V_r) / V_e =$ _____ \$ 466.22 /Hr.
 b) INVERSION: $I = (V_a + V_r) / 2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 559.47 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (V_a + V_r) / 2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 34.97 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = K_a \times D =$ _____ \$ 4.66 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \times D =$ _____ \$ 466.62 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 1,531.64 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times P_c$ (c es la cantidad de combustible por hra, y P_c el prec. del combustible):
 DIESEL: E: $0.1514 \times 225 \text{ HP.ap.} \times \$ 1.00 / \text{Lto.} =$ \$ 34.06 /Hr.
 GASOLINA E: $0.2271 \times \text{HP.ap.} \times \$ / \text{Lto.} =$ \$ _____ /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGIA: $0.746 \times \text{H.P.} \times \$ / \text{kw/hr.} =$ \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times P_l$ (a es la cant. de aceite por h. y P_l el prec. aceites).
 CAPACIDAD CARTER C: 33.12 lts. Cambios aceite: $t =$ 100 hrs.
 $c = C / t + 0.0035 \times 225 \text{ HP.ap.} = 1.137 \text{ lts/hra.}$
 $L = 1.137 \text{ lts/hora} \times \$ 19.85 / \text{Lts.} =$ \$ 22.57 /Hr.
 d) Llantas: $L_l = \frac{VII \text{ (Valor llantas)}}{H_v \text{ (vida económica en hrs.)}} =$ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 3.75 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 60.38 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR TRACTORES \$ 760.18 /Hr.
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/Turno promedio: H: _____ hrs. x _____ (fact. rend. de operación)
5.60 horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 135.75 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 135.75 /Hr.
 COSTO HORA MAQUINA DIRECTO (H. M. D.) 1,727.67 /Hr.

ANÁLISIS DEL COSTO DE HORA MÁQUINA DIRECTO (H.M.D.)

MÁQUINA VIBRADOR DE CONCRETO MODELO _____
 CAPACIDAD _____ DATOS ADICIONALES MCA. MECSA

DATOS GENERALES.

1) Fecha de adq. _____ 6) Valor Rescate (Vr) 5 1,157.50 11) Coef. almacenaje (Ka) 0.01
 2) Precio Adq. \$31,158.00 7) Vida Económica (Ve) 6000 Hrs 12) Fact. de Mant(O) 0.50
 3) Equipo Adl. \$ _____ 8) Tasa Int. Anual (i) 0.32 13) Motor GASOLINA de 8 H.P.
 4) Llantas \$ _____ 9) Hrs. por Año (Ha) 2000 hrs/año 14) Fac. Operación 0.75
 5) Val. Inicial (Va) \$ _____ 10) P. Anual Seguro(s) 0.02 15) Potencia Ope. 6.0 H.P.

I. CARGOS FIJOS.

a) DEPRECIACION: $D = (Va - Vr) / Ve =$ _____ \$ 4.93 /Hr.
 b) INVERSIÓN: $I = (Va + Vr) \cdot 1/2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 2.62 /Hr.
 c) SEGUROS $S = (Va + Vr) \cdot s/2 \text{ Ha} =$ _____ \$ 0.16 /Hr.
 d) ALMACENAJE $A = Ka \cdot D =$ _____ \$ 0.05 /Hr.
 e) MANTENIMIENTO $T = Q \cdot X \cdot D =$ _____ \$ 2.47 /Hr.
 SUMA CARGOS FIJOS POR HORA = \$ 10.23 /Hr.

II. CARGOS POR CONSUMO

a) COMBUSTIBLE E: $C \times Pc$ (c es la cantidad de combustible por hora, y Pc al prec. del combustible):
 DIESEL: $E = 0.1514 \times$ _____ HP.ap. \times \$ _____ /lto. \$ _____ /Hr.
 GASOLINA: $E = 0.2271 \times$ 6.00 HP.ap. \times \$ 2.80 /lto. \$ 3.81 /Hr.
 b) OTRAS FUENTES DE ENERGÍA: $0.746 \times$ _____ H.P. \$ _____ kw/hr. \$ _____ /Hr.
 c) LUBRICANTES L: $a \times Pl$ (a es la cant. de aceite por h. y Pl el prec. aceite).
 CAPACIDAD CARTER C: 1.80 lts. Cambio aceite: $t =$ 100 horas.
 $c = C/t + 0.0030 \times$ 6.00 HP.ap. = 0.036 lt./hora.
 $L =$ 0.036 lts/hora \times \$ 18.15 /lts. \$ 0.66 /Hr.
 d) Llantas: $LI = \frac{VII}{Iv}$ (valor llantas) / (vida económica en hrs.) = _____ \$ _____ /Hr.
 e) Otros consumos GRASAS \$ 0.25 /Hr.
 SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA: \$ 4.71 /Hr.

III. CARGOS POR OPERACION

OPERADOR VIBRADOR CONCRETO \$ 671.62
 _____ \$ _____
 _____ \$ _____
 Salario/Turno promedio: So: \$ _____ \$ _____
 Horas/turno promedio: H: _____ horas. \times (fact. rend. de operación)
4.0 horas.
 Operación : O: So/H: _____ \$ 167.91 /Hr.
 SUMA CARGOS OPERACION POR HORA: \$ 167.91 /Hr.
 COSTO HORA MÁQUINA DIRECTO (H. M. D.) \$ 182.85 /Hr.

C O S T O S B A S I C O S

		HOJA 128
	CONCEPTO	FECHA
	COSTO BASICO A	NOVIEMBRE 1981.

ANALISIS DE EXTRACCION DE AGUA

1.- Equipo

Se utilizará pipas de 6,000 lts.
Costo horario \$ 324.20/h

Consideramos un acarreo de 1 km. a
velocidad de 20 km/hr, promedio

Cargas, descargas y acomodos 9.0 min
Recorrido 2 km. ida y vuelta.

$$\frac{2 \text{ km.} \times 60 \text{ min}}{20 \text{ km/h}} = \frac{6.0 \text{ min}}{15.0 \text{ min}}$$

$$\text{Cargo: } \frac{\$324.20/\text{hr} \times 15 \text{ min}}{6.0 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min.}} \quad \$13.50/\text{m}^3$$

2.- Bombeo

Se hará con bomba de 4"
Costo horario \$ 182.54/h

La pipa se llena en 9.0 min.
incluye arranques, paradas, etc.

$$\frac{\$182.54/\text{h} \times 9.0 \text{ min}}{6.0 \text{ M}^3 \times 60 \text{ min.}} \quad \$ 4.56/\text{m}^3$$

3.- Desviaciones, instalaciones, regalías \$ 0.80/m³

$$\underline{\$18.86/\text{m}^3}$$

COSTO DIRECTO DE LA EXTRACCION
DEL AGUA

\$ 18.86/m³

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	COSTO BASICO B	NOVIEMBRE 1981

ANALISIS DEL COSTO DE LA CUADRILLA DE PERSONAL.
PARA OPERACIONES DIVERSAS

1.- Mano de obra

1 cabo de 1a.	\$ 453.00/t
10 peones de \$277.90 c/u	
/t	<u>\$2779.00/t</u>
	\$3232.00/t

COSTO DIRECTO DE LA CUADRILLA
DE PERSONAL

\$ 3,232.00/t

	HOJA	130
	FECHA	NOVIEMBRE 1981
CONCEPTO	COSTO BASICO C	

ANALISIS DEL COSTO DE LOS ACARREOS LOCALES Y DE LA CARGA EN EL ALMACENAMIENTO.

- I.- MANO DE OBRA
- II.- MATERIALES
- III.- MAQUINARIA

1.- Se considera un acarreo del banco a la planta de 500 Mts., el cual se hará con camión volteo de 6.0 M3., costo horario de \$337.21/h
Velocidad media 20 km/h

Tiempo recorrido:

$$\frac{1.0 \text{ km.} \times 60 \text{ min.}}{20 \text{ km/h}} \qquad 3.0 \text{ min}$$

Consideramos la misma distancia de la planta al almacen, e igual velocidad.

$$3.0 \text{ min} + 3.0 \text{ min} = 6.0 \text{ min.}$$

$$\frac{\$ 337.21/h \times 6.0 \text{ min}}{6.0 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min}} \qquad \$ 5.62/m^3$$

2.- Tiempos de carga, descarga, acomodados, etc.

Carga en el banco	6.0 min.
Descarga en la planta	2.0 min.
Carga en la planta	4.0 min.
Descarga en el almacena- miento	1.0 min.
	13.0 min

$$\frac{\$ 337.21/h \times 13 \text{ min.}}{6.0 \text{ m}^3 \times 60 \text{ min.}} \qquad \$ 12.17/m^3$$

COSTO DIRECTO DE LOS ACARREOS LOCALES

\$ 17.79/m³

CONCEPTO

COSTO BASICO D

FECHA

NOVIEMBRE 1981

ANALISIS DEL COSTO DE EXTRACCION GRAVA

- 1.- Despalme del banco
 Tractor D-8 con cuchilla
 Costo horario \$ 1727.67/h
 Rendimiento 125 m³/h
 De este volumen solo el 10% es aprovechable

$$\frac{\$1,727.67/h}{125 \text{ m}^3/h} \times 0.10 = \$1.38/m^3$$

- 2.- Extracción y amontonamiento
 Tractor D-8 \$1,727.67/h
 Rendimiento: 125 m³/h

$$\frac{\$1,727.67/h}{125 \text{ m}^3/h} = \$13.82/m^3$$

- 3.- Carga
 Cargador 75-III-A 2.5 yd³
 Costo horario \$981.46/h
 Rendimiento de 60 m³/h

$$\frac{\$981.46/h}{60 \text{ m}^3/h} = \$16.35/m^3$$

- 4.- Acarreos locales del
 costo básico C \$17.79/m³

- 5.- Trituración a 1 1/2"
 Equipo:
 Trituradora secundaria \$ 2292.20/h
 2 bandas transportadoras
 de 156.49 c.u./h \$312.98/h

$$1 \text{ Tolva para agregados} = \frac{\$80.10/h}{\$2685.28/h}$$

$$\frac{\text{Rendimiento de } 50 \text{ m}^3/h}{\$2685.28/h} = \frac{\$53.70/m^3}{\$103.04/m^3}$$

$$\text{Desperdicio } 10\% = \frac{\$103.04/m^3}{0.90} = \$114.48/m^3$$

HOJA 132

CONCEPTO

COSTO BASICO D

FECHA

NOVIEMBRE 1981

6.- LAVADO DEL MATERIAL POR CLASIFICAR \$8.00/m3

7.- CARGA EN EL ALMACEN IGUAL QUE EN EL INCISO 3 16.35/m3

8.- ACARREO AL LUGAR DE UTILIZACION

TARIFA DE FLETEROS 5.50/m3

DESPERDICIO 5%

0.05 X 5.50 M3 0.27/m3

5.77/m3

9.- Instalaciones

Costo por instalación y
desmantelamiento \$ 600,000.00

Volumen por producir

\$ 600,000.00
M3.

3.60/m3

COSTO DIRECTO EXTRACCION
GRAVA

\$144.60/m3

HOJA 133

FECHA

CONCEPTO

COSTO BASICO 'E'

NOVIEMBRE 1981

ANALISIS DEL COSTO DE EXTRACCION DE ARENA.

1.- Despalme del banco

Tractor D-8 con cuchilla
Costo Horario \$ 1,727.67/h
Rendimiento de 170 M3/h
de este volumen solo el
15% es aprovechable.

$$\frac{\$ 1,727.67/h}{170 \text{ M3/hr.}} \times 0.15 \quad \$ 1.51/M3$$

2.- Extracción y amontonamiento

Tractor D-8 \$ 1,727.67/h
Rendimiento de 125 M3/h

$$\frac{\$ 1,727.67/hr.}{125 \text{ M3/h}} \quad \$ 13.82/M3$$

3.- Carga.

Cargador 75-III-A de 2,5 YD3
Costo Horario \$ 981.46/h
Rendimiento: de 70 M3/h

$$\$ 14.02/M3$$

4.- Acarreo local

$$\text{Igual costo básico "C"} \quad \$ 17.79/M3$$

5.- Clasificación y cribado

Equipo.

1 Pta. de cribado 5' X 16" \$1,128.17/h

2 bandas transportadoras
de 135.10 c.u./h $\$ 270.20/h$
 $\$1,398.37/h$

Rendimiento: 30 M3/h

$$\frac{\$ 1,398.37/h}{30 \text{ M3/hr.}} = 46.62/M3$$

Desperdicio 15% (promedio)

HOJA 134

CONCEPTO

FECHA

COSTO BASICO "E"

NOVIEMBRE 1981

\$ 46.62/M3 X 1.15 \$ 54.10/M3

6.- Lavado del Material por
Clasificar \$ 8.00/M3

7.- Carga en el almacen.
Igual al inciso No. 3 \$ 14.02/M3

8.- Acarreo al lugar de su
Utilización:
Tarifa de fleteros \$ 5.50/M3
Desperdicio 5%
0.05 X \$ 5.50/M3 \$ 0.27/M3
\$ 5.77/M3

9.- Instalaciones \$ 3.60/M3
\$ 132.63/M3

COSTO DIRECTO EXTRACCION DE ARENA.

\$ 132.63/M3

CONCEPTO COSTO BASICO F

FECHA

NOVIEMBRE 1981

ANALISIS DETALLADO DE COSTO DE EXTRACCION CON CLASIFICACION 0-0-100 (MATERIAL C) CON PERFORADORA DE ORUGAS (BASALTO CONSOLIDADO).

I.- MANO DE OBRA

1.- Población Cuadrilla

1 cabo de perforación	\$547.40/tno
1 poblador de explosivos	\$453.00/tno
2 ayudantes de poblador de 323.60 c.u./tno.	<u>\$647.20/tno</u>
	\$ 1647.60/tno

Rendimiento de 22.73 m3/h
Turno de 5.0 hr

\$ 22.73 m3/h x 5.0 hr/tno = \$ 113.65 M3/t

\$1,647.60/tn

113.65 M3/tno

\$ 14.49/m3

CARGO POR MANO DE OBRA

\$ 14.49/m3

II.- MATERIALES

A) Explosivos

Godyne de 1" 0.330 Kg/m3 x \$58.00/kg=	\$ 19.14/m3
Anfomex 0.140 Kg/m3 x \$13.20/Kg=	\$ 1.85/m3
Estopines de 5.00 M. De 25 a 300 miliseg. 0.026 Pza/m3x 32.85 pz.	<u>\$ 0.85/m3</u>
	\$ 21.84/m3

B) Acero de barrenación

Concepto	Duración	Precio/M	Cargo
Barras extensión	180 m.l.	6479.20	36.00/m
Coples	180 m.l.	993.20	5.52/m
Barra de golpeo	1550 m.l.	4264.00	2.75/m
Brocas de 3"	250 m.l.	6752.00	<u>27.01/m</u>
			\$ 71.28/m

Cargo por acero de barrenación

\$ 71.28/h x 0.33 m/m3

\$ 23.52/m

CARGO POR MATERIALES

\$45.36/m3

		HOJA 136
	CONCEPTO COSTO BASICO F	FECHA NOVIEMBRE: 1981

III.- MAQUINARIA

1.- Perforación

Compresor 900 PCM	\$597.78/h
Perforadora s/orugas CM350	614.14/h
Tubería	25.00/h
	1237.18/h

Velocidad de barrenación 7.5 M/h
 Separación entre barrenos 1.5 y 2.0 M

$$\frac{1.0 \text{ M}}{1.0 \text{ M} \times 1.50 \times 2.0 \text{ M}} = 0.33 \text{ M/M}^3$$

Rendimiento en volumen

$$\frac{7.5 \text{ M/h}}{0.33 \text{ M/M}^3} = 22.73 \text{ M}^3/\text{h}$$

$$\frac{\$1273.18/\text{h}}{2273 \text{ M}^3/\text{h}} = \$56.01/\text{m}^3$$

CARGO POR MAQUINARIA \$ 56.01/m³

COSTO DIRECTO \$115.86/m³

HOJA 137

FECHA

CONCEPTO

COSTO BASICO G

NOVIEMBRE 1981

ANALISIS DEL COSTO DE EXTRACCION DEL MATERIAL CON CLASIFICACION 00-00-100 CON PERFORADORA DE PISO

I.- MANO DE OBRA

1	Cabo de perforación	\$ 547.40/tn
1	Poblador de explosivos	\$ 453.00/tn
2	Ayudantes de poblador de \$323.60/tn	\$ 647.20/tn
		<u>\$1647.50/tn</u>

Rendimiento de 1250 M3/h
 Torno de 5.0 h
 12.50 m3/h X 5.0 = 62.50/m3/tn

$\frac{\$1647.50/tn}{62.50 M3/tn} = \$26.36/m3$

CARGO POR MANO DE OBRA \$26.36/m3

II.- MATERIALES

	Acero de barrenación	\$9.15/m3
	Explosivos Godyne	
	0.55 kg/m3 x 58.00 /kg	31.90/m3
	Estopines:	
	0.20 Pz/m3 X 32.85/pza	<u>6.57/m3</u>
		<u>47.62/m3</u>

CARGO POR MATERIALES \$47.62/m3

III.- MAQUINARIA

Se utilizará el equipo siguiente:

Compresor 600 p.c.m.	545.17/h
5 perforadoras de pvo.	
\$168.05/hr C.U.	\$840.25/h
Tubería de 3 Ø	\$ 22.00/h
	<u>1407.42/h</u>

Rendimiento:
 Velocidad de barrenación 2.5 /MH
 Coeficiente de barrenación

$\frac{1.0 M}{1.0 M X 1.25 x 1.0 M} = 0.80 M/m3$

Longitud total de barrenación

HOJA 138

CONCEPTO

FECHA

COSTO BASICO G

NOVIEMBRE 1981

Velocidad de barrenación 2.5 M/h
Coeficiente de barrenación

$$\frac{1.0 \text{ M}}{1.0 \text{ M} \times 1.25 \times 1.0 \text{ M}} = 0.80 \text{ M/m}^3$$

Longitud total de barrenación

$$2.5 \text{ M/h} \times 5 \text{ perforadora} = 12.50 \text{ m/h}$$

$$\frac{12.50 \text{ M/h}}{0.80 \text{ M/M}^3} = 15.62 \text{ M}^3/\text{h}$$

Costo directo del equipo

$$\frac{\$1407.42/\text{h}}{15.62 \text{ m}^3/\text{h}} = 90.10/\text{m}^2$$

CARGO POR MAQUINARIA

\$ 90.10/m³

COSTO DIRECTO

\$164.08/m³

FACTOR DE INDIRECTOS

HOJA 140

FECHA

NOVIEMBRE 1981

CONCEPTO

DESGLOSE DEL PORCENTAJE DE
INDIRECTOS

I.- ADMINISTRACION DE LA OBRA	1
1.- Personal técnico	2.50
2.- Personal administrativo	1.50
3.- Cuota patronal del Seguro Social para el personal anterior	0.64
4.- Personal en trámite	1.00
5.- Pasajes y viáticos	1.50
6.- Depreciación, mantenimiento y rentas de:	
a) Instalaciones generales, muebles y enseres	0.30
7.- Vehículos para el personal técnico y administrativo	0.50
8.- Transporte de personal y campamentos	4.44
9.- Fletes de: maquinaria, equipo, elementos para instalaciones, mobiliario.	2.84
10.- Gastos de oficina de campo.	1.00

SUMA ADMINISTRACION DE LA OBRA

16.221

II.- ADMINISTRACION CENTRAL

1.- Personal directivo	1.50
2.- Personal técnico	0.75
3.- Personal administrativo	1.00
4.- Cuota patronal del IMSS personal anterior.	0.50
5.- Pasajes y viáticos	1.50
6.- Consultores y asesores	1.00
7.- Estudio e investigaciones	0.50

		HOJA 141
	CONCEPTO	FECHA
	DESGLOSE DEL PORCENTAJE DE INDIRECTOS	NOVIEMBRE 1981

8.- Depreciación, mantenimiento y rentas oficina central y mobiliario	0.25	
9.- Vehiculos para el personal directivo, técnico y administrativo	0.25	
10.- Gastos de oficinas centrales	2.35	
11.- Financiamiento		
a) $\frac{26.91\% \times 3 \text{ meses}}{12 \text{ meses}}$	6.73	
b) Comisión de apertura por anticipado: $\frac{0.25 \times 1.5\%}{3 \text{ meses}}$	0.12	
12.- Fianzas y seguros	<u>0.50</u>	
SUMA ADMINISTRACION CENTRAL		16.95%
III.- CARGOS ADICIONALES (IMPREVISTOS)		<u>1.00%</u>
TOTAL DE CARGOS INDIRECTOS		34.17%
Factor por el que se deberá multiplicar el costo directo para obtener el precio unitario		
(CD) COSTO DIRECTO = 1,0000	CD	
(CI) COSTO INDIRECTO=0,3417	CI	
CD + CI =	1,3417	
(UT) Utilidad 5% de la suma CD+CI		
0.05 x 1,3417 =	0.0671	
CD+ CI + UT =		1.4088 CD

		HOJA
		FECHA
CONCEPTO	DESGLOSE DEL PORCENTAJE DE INDIRECTOS	NOVIEMBRE 1981

CARGOS POR IMPUESTOS		
- Impuesto sobre la renta	3.75% del P.U.	
- O.M.B.S.R.	1.00% del P.U.	
- Servicios de inspección y vigilancia de la S.P.P.	0.50% del P.U.	
- Aportación al fideicomiso para campos deportivos y ejidales	<u>0.20% del P.U.</u>	
SUMA	5.45% del P.U.	
Factor por impuestos		
$\frac{1}{1.0.0545} - 1 = \frac{1}{0.9455} - 1 = 0.05764$		
1.4088 CD x 0.05764 =		<u>0.0812 CD</u>
PRECIO UNITARIO		1.4900 CD
FACTOR DE COSTO DIRECTO MAS UTILIDAD= 49%		

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES.	NOVIEMBRE 1981

Excavación en cualquier material en el terreno natural para formar la cubeta del canal.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1).- Excavación.
- 2).- Carga en unidades de transporte.
- 3).- Acarreo ler. km.
- 4).- Descarga en los sitios ordenados por el Ing.
- 5).- Afine de la Excavación con 15 cm. de tolerancia.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por M3 excavado .

C.- EQUIPO.

Costo Directo (Ver relación anexa.)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL PRECIO UNITARIO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Consideramos una clasificación 00-100-00

- 1.- Excarificación zona de desplante.
Motoconformadora.
Costo horario \$ 942.49/hr.
Rendimiento: equivalente a 300 M3/hr. de excavación.

C A T A L O G O D E C O N C E P T O S

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (CON LETRA)	PRECIO UNITARIO
E N U N C I A D O				
<p>REVESTIMIENTO DE CONCRETO</p> <p>Obtención de los agregados, utilizados en la elaboración de concretos, incluye el acarreo por kilómetro:</p> <p>Grava:</p> <p>Arena:</p>	<p>M3</p> <p>M3</p>		<p>DOSCIENTOS VEINTE PESOS, OCHENTA Y DOS CENTAVOS</p> <p>CIENNO NOVENTA Y SIETE PESOS SESENTA Y DOS CENTAVOS</p>	<p>220.82</p> <p>197.62</p>
<p>Acarreo de los agregados pétreos utilizados en la elaboración de concretos, en los kilómetros subsiguientes al primero</p>	<p>M3-KM</p>		<p>SEIS PESOS, SESENTA Y TRES CENTAVOS</p>	<p>6.73</p>
<p>Obtención, carga y acarreo del agua utilizada en la fabricación de concreto, incluye el acarreo primer kilómetro</p>	<p>M3</p>		<p>VEINTIOCHO PESOS, DIEZ CENTAVOS</p>	<p>28.10</p>
<p>Acarreo de agua en los kilómetros subsiguientes al primero</p>	<p>M3-KM</p>		<p>OCHO PESOS, CINCO CENTAVOS</p>	<p>8.05</p>
<p>Fabricación y colocación de concreto hidráulico para el revestimiento del canal, incluye el suministro del cemento.</p>	<p>M3</p>		<p>MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS, VEINTITRES CTS</p>	<p>1,845.23</p>
<p>a) Colocado a mano</p>	<p>M3</p>		<p>MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS, SESENTA Y CUATRO CENTAVOS</p>	<p>1,596.64</p>
<p>b) Colocado con equipo</p>	<p>M3</p>		<p>CIENTO UN PESOS, OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS</p>	<p>101.84</p>
<p>TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS</p> <p>Excavaciones en cualquier material para alojar las estructuras</p>	<p>M3</p>		<p>CIENTO UN PESOS, OCHENTA Y CUATRO CENTAVOS</p>	<p>101.84</p>

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD.	PRECIO UNITARIO (CON LETRA.)	PRECIO UNITARIO UNITARIO
ENUNCIADO				
Relleno sin compactar, de cualquier material excepto roca proveniente de excavaciones previas.	M3		CINCUENTA PESOS, SETENTA Y SEIS CENTAVOS	50.76
DESMONTE				
Desmonte, desentrañe, desyerbe y limpieza del terreno para propósitos de construcción	Ha		SIETE MIL CIENTO CUARENTA Y TRES PESOS, SEIS CTS.	7,143.06
Despalme en la zona de construcción para desplante de terraplenes	M3		DIECISEIS PESOS, OCHO CENTAVOS	16.08
EXCAVACIONES				
Excavación en cualquier material en el terreno natural para formar la cubeta del canal, con acarreo ler. kilómetro	M3		CINCUENTA Y SIETE PESOS DOCE CENTAVOS	57.12
Excavación para formar la cubeta del canal en los terraplenes y rellenos compactados, incluye acarreo primer kilómetro	M3		CUARENTA Y CUATRO PESOS CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS	44.55
Excavación en cualquier material en los tajos	M3		CUARENTA Y NUEVE PESOS CINCUENTA Y TRES CTS.	49.53
Excavación para drenes en cualquier material excepto roca con acarreo hasta un kilómetro	M3		CINCUENTA Y TRES PESOS SESENTA Y CINCO CENTAVOS	53.65
Sobrecarreo del material producto de excavaciones	M3-KM		OCHO PESOS, TREINTA Y CUATRO CENTAVOS	8.34
CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLENES				
Terraplen para bordos y caminos, formado con material obtenido de préstamo				

CONCEPTO ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD.	PRECIO UNITARIO (CON LETRA)	PRECIO UNITARIO
con acarreo: No mayor que 50 metros	M3		VEINTIOCHO PESOS, CINCUENTA Y TRES CENTAVOS	28.53
Mayor que 500 y hasta 1000 metros	M3		SESENTA Y OCHO PESOS CINCUENTA Y TRES CTS.	68.53
Compensación adicional por compactación de los terraplenes construídos	M3		TRECE PESOS, VEINTE CENTAVOS	13.20
Revestimiento de caminos con				
Acarreo libre Mayor que 500 y hasta 1000 M.	M3		CIENTO TRES PESOS, OCHENTA Y UN CENTAVOS	103.81
Acarreo del material para los conceptos de formación de bordos y de revestimiento de caminos en los kilómetros subsecuentes al primero	M3-KM		NUEVE PESOS, NUEVE CENTAVOS	9.09
Relleno de grava o grava y arena, inclusive drenes lloraderos y filtros	M3		TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS PESOS, NOVENTA Y CUATRO CENTAVOS	376.94
FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS				
Fabricación y colocación de concreto común, incluye suministro del cemento	M3		DOS MIL NOVECIENTOS NUEVE PESOS, CUARENTA CTS.	2,909.40
Fabricación y colocación de concreto ciclopeo, incluye el suministro del cemento, así como la obtención, carga y acarreo del agregado pétreo hasta un kilómetro	M3		MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE PESOS, CINCO CENTAVOS	1,449.05
Mampostería de 3a. clase a cualquier altura por unidad de obra terminada con				

C O N C E P T O	UNIDAD	CANTIDAD.	PRECIO UNITARIO (CON LETRA)	P R E C I O U N I T A R I O
E N U N C I A D O				
mortero de cemento y roca proveniente de banco.	M3		MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS, NOVENTA Y DOS CENTAVOS	1,492.92
Fabricación y colocación de concreto pobre (suelo cemento) para protección de estructuras	M3		OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS, CINCUENTA Y CINCO CENTAVOS	886.55
Suministro y colocación de fierro de refuerzo	KG		TREINTA PESOS, TREINTA Y CUATRO CENTAVOS	30.34
ACERO ESTRUCTURAL				
Suministro y colocación de acero estructural	KG		CIENTO VEINTICINCO PESOS, VEINTITRES CTS.	125.23
Suministro y colocación de compuertas radiales	KG		CIENTO VEINTE PESOS TREINTA Y TRES CENTAVOS	120.33
CONCEPTOS DIVERSOS				
Suministro y colocación de tubería de concreto:				
Tubo de 15 cm Ø	M		CIENTO NOVENTA Y CINCO PESOS, CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS	195.56
Tubo de 30 cms Ø (reforzado normal)	M		MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS, CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS	1,284.54
Tubo de 45 cms. Ø (reforzado normal)	M		MIL SEISCIENTOS TRES PESOS, VEINTIUN CENTAVOS	1,603.21
Tubo de 60 cms. Ø (reforzado normal)	M		MIL OCHOCIENTOS NOVENTA PESOS, DOCE CENTAVOS	1,890.12
Tubo de 76 cms. Ø (reforzado normal)	M		DOS MIL QUINIENTOS VEINTISIETE PESOS, VEINTICINCO CENTAVOS	2,527.25

CONCEPTO ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
			UNITARIO (CON LETRA)	UNITARIO
Tubo de 91 cms. Ø (reforzado normal)	M		TRES MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS OCHO CENTAVOS	3,434.08
Tubo de 107 cms Ø (reforzado normal)	M		CINCO MIL DOSCIENTOS SE TENTA PESOS, SETENTA Y NUEVE CENTAVOS	5,270.79
Tubo de 122 cms Ø (reforzado normal)	M		SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y UN PESOS TRES CENTAVOS	6,641.03

HOJA 1

CONCEPTO

DESMONTE.

FECHA

NOVIEMBRE 1981

DESPALME DE LA ZONA DE CONSTRUCCION.

A.- ESPECIFICACIONES.

-
- Retiro de la capa de superficie.
- Acarreo hasta una distancia no mayor de 40 M.
-

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de material.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

1.- Despалme y Regreso.

Tractor D-8

Costo Horario \$ 1,727.67/hr.

Rendimiento de 160 M3/hr.

$\frac{\$ 1,727.67/\text{hr.}}{160 \text{ M3/hr.}}$

\$ 10.79/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO DESMONTE.	FECHA NOVIEMBRE 1981-

CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 10.79/M3
COSTO DIRECTO.	\$ 10.79/M3
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 16.08/M3

		HOJA	2
		FECHA	
CONCEPTO	DESMONTE	NOVIEMBRE 1981	

<p>III.- MAQUINARIA.</p> <p>1.- Desmonte Tractor D-8 Costo Horario \$ 1,727.67/hr. Rendimiento: 0.75 Ha/h</p> $\frac{\$ 1,727.67/h}{0.75 \text{ Ha/h}} \qquad \qquad \qquad \$ 2,303.56/Ha.$		
	CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 2,303.56/Ha.
<p>HERRAMIENTAS.</p> <p>4% de la mano de obra. 0.04 X \$ 2,154.66/Ha.</p>		
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 86.18/Ha.
	COSTO DIRECTO.	\$ 4,794.40/Ha.
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 7143.06/ha

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	DESMONTE	NOVIEMBRE 1981

DESMONTE, DESEÑRAICE, DESYERBE Y LIMPIA DEL TERRENO, PARA PROPOSITOS DE CONSTRUCCION.

A.- ESPECIFICACIONES.-

- 1.- Desmonte, desyerbe y limpia.
- 2.- Retiro del producto a 40 m. del límite de las zonas de limpia.
- 3.- Incineración del Producto.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por Hectárea desmontada.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Limpia y Quema.

Cuadrilla costo básico "B" \$ 3,232.00/t
Rendimiento de 1.5 Ha/t

$\frac{\$ 3,232.00/tn}{1.5 Ha/tn.} \qquad \qquad \qquad \$ 2,154.66/Ha$

CARGO POR MANO DE OBRA. \$ 2,154.66/Ha.

II.- MATERIALES.

- 1.- Diesel para quema
Se emplearan 250 lt./Ha.
Costo Diesel \$ 1.00/lt.

$250 Lt./Ha. \times \$ 1.0/Lt. \qquad \qquad \qquad \$ 250.00/Ha$

CARGO POR MATERIALES. \$ 250.00/Ha.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

<p>1.- Acarreo y colocación Tractor D-8 Costo Horario \$ 1727.67/hr. Rendimiento de 150 M3/hr.</p> <p>$\frac{\\$ 1,727.67/hr.}{150 M3/hr.} \times 0.60 \quad \\$ 6.91/M3$</p> <p>CARGO POR MAQUINARIA. \$ 6.91/M3</p> <p>HERRAMIENTAS.</p> <p>5% de la mano de obra.</p> <p>0.05 X \$ 25.86/M3 \$ 1.30/M3</p> <p>CARGO POR HERRAMIENTAS. \$ 1.30/M3</p> <p>COSTO DIRECTO. \$ 34.07/M3</p> <p>PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490 \$ 50.76/m3</p>	
--	--

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

RELLENO SIN COMPACTAR, DE CUALQUIER MATERIAL EXCEPTO ROCA PARA PROVENIENTE DE EXCAVACIONES PREVIAS.

A.- ESPECIFICACIONES.-

- Colocación del material de acuerdo con las estipulaciones del proyecto.
- Acarreo.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de material de relleno colocado.

C.- EQUIPO.-

Costo directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Colocación

Se colocará a mano un 40% del volumen total.

Cuadrilla del costo básico "B" \$3,232.00/tno.

Rendimiento de 50M3/tn

$\frac{\$3,232.00/\text{tn}}{50 \text{ M3/tn}} \times 0.40 = \$ 25.86/\text{M3}$

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 25.86/M3

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

	CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 14.06/M3
HERRAMIENTAS.		
5% del costo de la mano de obra.		
0.05 X \$ 51.71/M3	\$ 2.58/M3	
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 2.58/M3
	COSTO DIRECTO.	\$ 68.35/M3
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 101.84/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

EXCAVACIONES EN CUALQUIER MATERIAL PARA
ALOJAR LAS ESTRUCTURAS.

A.- ESPECIFICACIONES.

- Excavaci^on.
- Traspaleo y acarreo 20 M.
- Afine de la excavaci^on.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico excavado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo (ver relaci^on anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Excavaci^on

Se efectuara un 40% a mano
y el resto con equipo.

Cuadrilla costo básico "B"

Costo \$ 3,232.00/tn.

Rendimiento de 25 M3/t

$\frac{\$ 3,232.00/tn.}{25 M3/tn.} \times 0.40$

\$ 51.71/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 51.71/M3

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

1.- Excavaci^on

Retroexcavadora 1.0 YD3

Costo Horario \$ 703.08/hr.

Rendimiento: de 30 M3/hr.

$\frac{\$ 703.08/hr.}{30 M3/hr.} \times 0.60$

\$ 14.06/M3

		HOJA 4
	CONCEPTO REVESTIMIENTOS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 4.24/M3
<p>Sobrecolocaci^on 5%</p> $0.05 \times (82.60 + \$527.63/M3 + \$179.84/M3 + \$14.41/M3 + \$39.90/M3 + 4.24/M3) = \$42.43/M3$	
CARGA POR SOBRECOCACION.	\$ 42.43/M3
COSTO DIRECTO.	\$1071.57/M3
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$1596.64/m3

		HOJA 3
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTOS.	NOVIEMBRE 1981

Desperdicio 4%

0.04 X (472.39 + \$ 34.95/M3) \$ 20.29/M3

\$ 527.63/M3

CARGO POR MATERIALES.

\$ 527.63/M3

III.- MAQUINARIA.

1.- Fabricación y acarreo

Equipo:

Pesadora de agregados \$ 340.00/hr.

3 camiones revolvedora

de \$ 844.77 c.u./hr. 2534.31/hr.

1 cargador 1.4 YD3 722.50/hr.

\$3596.81/hr.

Rendimiento de 20 M3/hr.

\$ 3596.81/hr.

20 M3/hr.

\$ 179.84/M3

2.- Colocación

Colocadora de concreto 9-26F

Costo Horario \$ 3,610.51/hr.

Rendimiento de 20M3/hr.

\$ 3,610.51/hr.

20 M3/hr.

\$ 180.52/M3

3.- Desperdicio 4%

0.04 X (\$179.84/M3+180.52/M3) 14.41/M3

4.- Curado.-

Bomba aspersora

Costo Horario \$ 79.80/hr.

Rendimiento de 20 M2/hr.

\$ 79.80/hr. X 10 M2/M3

20 M2/hr.

\$ 39.90/M3

\$ 414.67/M3

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 414.67/M3

HERRAMIENTAS.

5% de la mano de obra.

0.05 X \$ 82.60/M3

\$ 4.24/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO REVESTIMIENTOS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

2.- Curado.-

2 peones \$277.90/tno. c.u.= \$55.80/tno.
Rendimiento de 20 M3/tno.

$\frac{\$555.80/\text{tno.}}{20 \text{ M3/tno.}}$

\$ 27.80/M3

\$ 82.60/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 82.60/M3

II.- MATERIALES.

1.- Cemento

- Precio material planta \$1740.00/tn
- Acarreo a obra:
Distancia 100 km tarifa
de acarreo \$ 2.10/ton-KM.
100 Km. X \$ 2.10/Ton-KM. \$ 210.00/tn.
- Cargas y descargas 35.00/tn.
- Almacenamiento 40.00/tn.
- Acarreo local 20.00/tn.
- Desperdicio 5%
0.05 X \$ 2,045.00/tn. 102.25/tn.

Costo cemento. \$2147.25/tn.

Se emplearan 0.22 Ton/M3

\$ 2147.25/tn. X 0.22 Ton/M3 472.39/M3

2.- Cuarado.

Costo curacreto \$ 13.00/lt.
Acarreo 10% 1.30/lt.
Mermas 10% 1.43/lt.
\$ 15.73/lt.

Rendimiento de 4.5 M2/lt.

$\frac{\$ 15.73/\text{lt.} \times 10 \text{ M2/M3}}{4.50 \text{ M2/Lt.}}$

34.95/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTOS.	NOVIEMBRE 1981

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO PARA REVESTIMIENTO DEL CANAL, INCLUYE SUMINISTRO DEL CEMENTO.

A.- ESPECIFICACIONES.

- Suministro, descarga, acarreo y almacenamiento del cemento.
- Fabricación del concreto.
- Acarreo del concreto.
- Colocación del concreto de con los datos del proyecto.
- Curado.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de concreto fabricado y colocado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.-Acabados.

Cuadrilla

1 albañil de la. \$ 448.70/tno.

2 ayudantes de

\$ 323.60 c.u./t 647.20/tno.

\$1095.90/tno.

Rendimiento: 20 M3/tno.

\$ 1,095.90/tno.

20 M3/tno.

\$ 54.80/M3

		HOJA 4
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	NOVIEMBRE 1981

	CARGO POR MATERIALES.	\$ 662.44/M3
III.- MAQUINARIA.		
1.- Fabricación.		
Revolvedora 11-S		
Costo Horario \$ 151.79/hr.		
Rendimiento de 2.0 M3/hr.		
	$\frac{\$ 151.79/hr.}{2.0 M3/hr.}$	\$ 75.90/M3
2.- Curado.		
Bomba aspersora		
Costo Horario \$ 79.80/hr.		
Rendimiento de 20 M2/hr.		
	$\frac{\$ 79.80/hr. \times 10 M2/M3}{20 M2/hr.}$	\$ 39.90/M3
3.- Desperdicio		
5% de la fabricación		
	0.05 X \$ 75.90/M3	\$ 3.80/M3
		\$ 119.60/M3
	CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 119.60/M3
HERRAMIENTAS.		
5% del costo de la mano de obra.		
	0.05 X \$ 382.38/M3	\$ 19.12/M3
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 19.60/M3
SOBRECOLOCACION 6%		
	0.06 X (\$115.79/M3 + \$148.74/M3 + 23.15/M3 + 472.40 + 34.95/M3 + 119.60/M3)	\$ 54.87/M3
	CARGO POR SOBRECOLOCACION.	\$ 54.87/M3
	COSTO DIRECTO.	\$1238.41/M3
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$1845.23/m3

		HOJA 3
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	NOVIEMBRE 1981

Tarifa acarreo 2.10 Ton/km.

100 km. X \$ 2.10 Ton/km. \$ 210.00/tn.

- Cargas y descargas 35.00/tn.

- Almacenamiento 40.00/tn.

- Acarreo local 20.00/tn.

- Desperdicio 5%

0.05 X \$ 2,045.00/tn. 102.25/tn.

Costo cemento: \$2147.25/tn.

Se emplean 0.22 Ton/M3

\$ 2,147.25/tn. X 0.22 Ton/M3 \$ 472.40/M3

2.- Cimbra.-

Se emplear an 30.0 P.T./M2

Costo por P.T. \$ 13.00

4 usos.

\$ 13.00/P.T. X 30 P.T./M2 \$ 97.50/M2
4 usos

Relación cimbra de contacto 1.10 M2/tn.

\$ 97.50 / M2 X 1.10 M2/M3 \$ 107.25/M2

3.- Clavo.-

0.375 Kg/M2 X 1.10 M2/M3 30.00/kg. \$ 12.37/M3

4.- Cuñas y chaflanes. \$ 10.00/M3

5.- Curado.

Costo curacreto \$ 13.00/Lt.

Acarreo 10% 1.30/Lt.

Mermas 10% 1.43/Lt.

\$ 15.73/Lt.

Rendimiento de 4.5 M2/lit.

\$ 15.73/Lt X 10 M2/M3
4.50 M2/Lt. \$ 34.95/M3

\$ 636.97/M3

6.- Desperdicio 4%

0.04 X \$ 636.97/M3

\$ 25.47/M3

\$ 662.44/M3

HOJA 1

CONCEPTO

REVESTIMIENTO DE CONCRETO.

FECHA

NOVIEMBRE 1961.

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO PARA REVESTIMIENTO DE CANAL.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 2.- Descarga, acarreo y almacenamiento del cemento, incluye suministro.
- 3.- Fabricación del Concreto.
- 4.- Acarreo del concreto.
- 5.- Colocación del concreto en los revestimientos de acuerdo con los datos del proyecto.
- 6.- Curado.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de concreto fabricado y colocado para revestimiento del canal.

C.- EQUIPO.

Costo directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Fabricación

5 peones de \$ 277.90/tno. c.u. \$ 1,389.50/tno.
Rendimiento de 12 M3/tno.

\$ 1,389.50/tno.
12 M3/tno.

\$ 115.79/M3

2.- Colocación

Cuadrilla

1 albañil de 1a. \$ 448.70/tno.

2 albañiles de 2a.

\$ 390.20/tno. c.u. 780.40/tno.

2 Peones de

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	NOVIEMBRE 1981

ACARREO DE AGUA EN LOS KILOMETROS SUB-
SECUENTES AL PRIMERO.

- A.- ESPECIFICACIONES.
 - 1.- Sobreacarreo en los kilómetros sub-
secuentes al primero.
- B.- MEDICION Y PAGO.
Por metro cúbico kilómetro.
- C.- EQUIPO.-
Costo Directo (ver relación anexa)
- D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL PRECIO UNITARIO.

- I.- MANO DE OBRA.
- II.- MATERIALES.
- III.- MAQUINARIA.

1.- Sobreacarreo
Se utilizarán pipas de 6.0 M3
Costo Horario \$ 324.20/hr.
Velocidad de 20 Km/hr. promedio
Recorrido 2 kilómetros (ida y vuelta)

$$\frac{2.0 \text{ Km.} \times 60 \text{ Min.}}{20.0 \text{ km/hr.}} = 6.0 \text{ Min.}$$

$$\frac{\$ 324.20/\text{hr.} \times 6.0 \text{ Min.}}{6.0 \text{ M3} \times 60.0 \text{ Min.}} \quad \$ 5.40/\text{M3-KM.}$$

CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 5.40/M3-KM.
COSTO DIRECTO.	\$ 5.40/M3-KM.
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 8.05/M3-KM

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	NOVIEMBRE 1981.

OBTENCION, CARGA Y ACARREO DEL AGUA UTILIZADA EN LA FABRICACION DE CONCRETO, INCLUYE ACARREO 1er. KILOMETRO.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Obtención
- 2.- Carga
- 3.- Pago de Regalías por explotación.
- 4.- Acarreo 1er. kilómetro.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de agua.

C.- EQUIPO.-

Costo directo, (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Igual costo básico "A"

\$ 18.86/M3

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 18.86/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 18.86/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 28.10/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.	NOVIEMBRE 1981

ACARREO DE LOS AGREGADOS PETREOS, UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE CONCRETOS, EN LOS KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.

A.- ESPECIFICACIONES.

1.- Sobreacarreo en los kilómetros subsecuentes al primero.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico kilómetro.

C.- EQUIPO.

Costo directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Sobreacarreo
Camión volteo 6.0 M3
Costo Horario \$ 337.21/hr.
Velocidad Promedio 26 km.
Desperdicio 5%

Tiempo recorrido

$$\frac{2.0 \text{ km. (ida y vuelta)} \times 60.0 \text{ Min.}}{26 \text{ Km/hr.}} = 4.60 \text{ Min.}$$

$$\frac{\$ 337.21/\text{hr.} \times 4.6 \text{ Min.} \times 1.05}{6.0 \text{ M3} \times 60 \text{ Min.}} \quad \$ 4.52/\text{M3-KM.}$$

CARGO POR MAQUINARIA. \$ 4.52/M3-KM.

COSTO DIRECTO. \$ 4.52/M3-KM.

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490 \$ 6.73/M3-KM.

HOJA 1

CONCEPTO

FECHA

REVESTIMIENTO DE CONCRETO.

NOVIEMBRE 1981

OBTENCION DE LOS AGREGADOS UTILIZADOS
EN LA ELABORACION DE CONCRETO INCLU-
YENDO ACARREO PRIMER KILOMETRO. (ARENA)

- A.- ESPECIFICACIONES.
- 1.- Extracción
 - 2.- Operación de selección y clasificación.
 - 3.- Carga.
 - 4.- Acarreo 1er. kilómetro.
 - 5.- Descarga en los sitios ordenados por el Ingeniero.
- B.- MEDICION Y PAGO.
Por metro cúbico de arena,
- C.- EQUIPO.-
Costo Directo (ver relación anexa)
- D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Igual costo básico "E" \$ 132.63/M3

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 132.63/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 132.63/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 197.62/M3

		HOJA	2
	CONCEPTO	FECHA	NOVIEMBRE 1981
	REVESTIMIENTO DE CONCRETO.		

8.- Carga en el almacen	\$ 16.35/M3	
9.- Acarreo lugar de su utilización.	5.77/M3	
10.- Instalaciones.	<u>3.60/M3</u>	
	\$ 148.20/M3	
	CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 148.20/M3
	COSTO DIRECTO.	\$ 148.20/M3
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 220.82/M3

HOJA 1

CONCEPTO

REVESTIMIENTO DE CONCRETO.

FECHA

NOVIEMBRE 1981

OBTENCION DE LOS AGREGADOS, UTILIZADOS EN LA ELABORACION DE CONCRETO, INCLUYENDO ACARREO PRIMER KILOMETRO. (GRAVA)

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Excavación.
- 2.- Operación de selección y clasificación.
- 3.- Carga
- 4.- Acarreo 1er. kilómetro.
- 5.- Descarga en los sitios ordenados por el Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cubico de agregado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Siguientes conceptos igual costo básico "D"

1.- Despalme del banco	\$ 1.38/M3
2.- Extracción y amontonamiento	13.82/M3
3.- Carga	16.35/M3
4.- Acarreo local	17.79/M3
5.- Trituración a 1 1/2	53.70/M3
6.- Desperdicio	10.30/M3
7.- Lavado de material	8.00/M3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES.	NOVIEMBRE 1981

$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{300 \text{ M}^3/\text{hr.}}$	$\$ 3.14/\text{M}^3$	
<p>2.- Excavación, afine y carga. Draga de 1.5 YD3 Costo horario \$ 1,677.91/hr. Rendimiento: de 80 M³/hr.</p>		
$\frac{\$ 1,677.91/\text{hr.}}{80 \text{ M}^3/\text{hr.}}$	$\$ 20.97/\text{M}^3$	
<p>3.- Acarreo ler. kilómetro. Camión Volteo de 6.0 M³ Costo horario \$ 337.21/hr. Velocidad promedio 26 km/hr. Tiempos fijos. 4.00 Min. Carga y descarga, maniobras Tiempo de acarreo: Recorrido 2 kilómetros.</p>		
$\frac{2.0 \text{ km.}}{26.0 \text{ Km./hr.}} \times 60 \text{ Min.}$	$\frac{4.60 \text{ Min.}}{8.60 \text{ Min.}}$	
$\frac{\$337.21/\text{hr.} \times 8.6 \text{ Min.} \times 1.30 \text{ Fac.Abund.})}{6.0 \text{ M}^3 \times 60 \text{ Min.}}$	$\$ 10.47/\text{M}^3$	
<p>4.- Formación y afine de bordos. Motoconformadora. Costo horario \$ 942.49/hr. Rendimiento: equivalente a 250 M³ de excavación.</p>		
$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{250 \text{ M}^3/\text{hr.}}$	$\$ 3.76/\text{M}^3$	$\$ 38.31/\text{M}^3$
	CARGO POR MAQUINARIA.	$\$ 38.34/\text{M}^3$
	COSTO DIRECTO.	$\$ 38.34/\text{M}^3$
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	$\$ 57.12/\text{M}^3$

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACION PARA CUBETA DEL CANAL.	NOVIEMBRE 1981

EXCAVACION PARA FORMAR LA CUBETA DEL CANAL
EN TERRAPLENES Y RELLENOS COMPACTADOS.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1).- Excavación.
- 2).- Afine exactamente a líneas de Proyecto.
- 3).- Rellenos de sobre excavaciones.
- 4).- Movimiento del material producto de la excavación compactados en la disposición que indique el Ingeniero, o bien para colocarlo sobre los bordos compactados para ampliar estos.
- 5).- Afine del producto de la exvación con tolerancia de 10 cms.
- 6).- Acarreo hasta 10 kms.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico excavado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

- 1.- Excavación, afine y carga.
Retroexcavadora 1.5 YD3
Costo Horario \$ 911.29/hr.
Rendimiento de 60 M3/hr.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES PARA CUBETA DEL CANAL.	NOVIEMBRE 1981

$\frac{\$ 911.29/\text{hr.}}{60 \text{ M}^3/\text{hr.}} = \$ 15.19/\text{M}^3$	
<p>2.- Acarreo ler. kilómetro.</p> <p>Camión volteo de 6.0 M³ Costo Horario \$ 337.21/h Velocidad Promedio 30 Km/hr. Tiempos fijos: Carga, descarga y maniobras 5.0 Min. Tiempo de acarreo</p> $\frac{2.0 \text{ Km.} \times 60 \text{ Min.}}{30.0 \text{ Km/hr.}} = \frac{4.0 \text{ Min.}}{9.0 \text{ Min.}}$	
$\frac{\$ 337.21/\text{hr.} \times 9.0 \text{ Min.} \times 1.30 \text{ (F. Abund.)}}{6.0 \text{ M}^3 \times 60 \text{ Min.}} = \$ 10.95/\text{M}^3$	
<p>3.- Formación y afine de bordos.</p> <p>Motoconformadora Costo Horario \$ 942.49/h Rendimiento equivalente a 250 M³ de excavación.</p> $\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{250 \text{ M}^3/\text{hr.}} = \$ 3.76/\text{M}^3$	
CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 29.90/M ³
COSTO DIRECTO.	\$ 29.90/M ³
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 44.55/M ³

		HOJA 1
	CONCEPTO TERRACERIAS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

EXCAVACION EN CUALQUIER MATERIAL
EN LOS TAJOS.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Excavación.
- 2.- Afine de la Sección excavada con tolerancia de 10 cms.
- 3.- Relleno de sobrexcauciones.
- 4.- Formación de bordos despalmados y escarificando la superficie desplante.
- 5.- Afine de los bordos con tolerancia de 10 cms.
- 6.- Aplicación de los bordos en caso de que sobre material de la excavación.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico excavado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Consideramos una clasificación 00-100-00

1.- Escarificación

Equipo:

Tractor D-8 \$ 1,727.67/hr.

Arado \$ 205.51/hr.

\$ 1,933.18/hr.

		HOJA 2
CONCEPTO TERRACERIAS.		FECHA NOVIEMBRE 1981

Rendimiento de 350 M3/hr.

$\frac{\$ 1,933.18/\text{hr.}}{350 \text{ M3/hr.}}$ $\$ 5.52/\text{M3}$

2.- Excavación y acarreo 80 M.

Equipo.

Motoescena TS-14 $\$1,999.59/\text{hr.}$

1/3 Tractor D-8 $575.89/\text{hr.}$

1/4 Motoconformadora $235.62/\text{hr.}$

$\$2,811.10/\text{hr.}$

Rendimiento de 135 M3/hr.

$\frac{\$ 2,811.10/\text{hr.}}{135 \text{ M3/hr.}}$ $\$20.82/\text{M3}$

3.- Afine de la excavación.

Motoconformadora

Costo Horario $\$ 942.49/\text{M3}$

Rendimiento de 60 M3/hr.

Este volumen representa el 10% del volumen total excavado.

$\frac{\$ 942.49/\text{M3}}{60 \text{ M3/hr.}}$ X 0.10 $\$ 1.57/\text{M3}$

4.- Escarificación en zona de

desplante de los bordos

Motoconformadora $\$ 942.49/\text{hr.}$

Rendimiento de 30 M3/hr.

este volumen representa el 5% del total excavado.

$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{30 \text{ M3/hr.}}$ X 0.05 $\$ 1.57/\text{M3}$

5.- Formación y afine de bordos.

Motoconformadora

Costo Horario $\$ 942.49/\text{hr.}$

Rendimiento equivalente a 250 M3 de excavación.

$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{250 \text{ M3/hr.}}$ $\$ 3.76/\text{M3}$

$\$ 33.24/\text{M3}$

HOJA 3

FECHA

CONCEPTO

TERRACERIAS.

NOVIEMBRE 1981

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 33.24/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 33.24/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 49.53/M3

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES.	NOVIEMBRE 1981

Excavación para drenes en cualquier material, con acarreo libre de un kilómetro.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1).- Excavación.
- 2).- Afine de la sección con tolerancia de 10 cms.
- 3).- Carga, acarreo a un kilómetro y descarga
- 4).- Formación de bordos con el producto de la excavación.
- 5).- Afine de los bordos con tolerancia de 10 cms.
- 6).- Ampliación de los bordos en caso de que sobre material de excavación.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por M3 de excavación.

C.- EQUIPO.

Costo Directo, (Ver relación anexa.)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL PRECIO UNITARIO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

- 1.- Escarificación zona de desplante.
Motoconformadora.
Costo horario \$ 942.49/hr.
Fendimiento; equivalente a 300 M3/hr.
de excavación.

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES.	NOVIEMBRE 1981

<p>\$ $\frac{942.49/hr.}{300 M3/hr.}$</p>	\$ 3.14/M3	
<p>2.- Excavación, afine y carga a camión Draga de 1.5.YD3 Costo horario \$ 1,677.91/hr. Rendimiento: 90 M3/hr.</p>		
<p>\$ $\frac{1,677.91/hr.}{90 M3/hr.}$</p>	\$18.64/M3	
<p>3.- Acarreo primer km. Camión Volteo de 6.0 M3 Costo horario \$ 337.21/hr. Velocidad promedio 26 km/hr.</p> <p>Tiempos fijo. Carga, descarga, maniobras. 4.00 Min.</p> <p>Tiempo de acarreo Recorrido 2 kms.</p> <p>$\frac{2.0 km. \times 60 Min.}{26 km./hr.}$</p> <p>$\frac{4.60 Min.}{8.60 Min.}$</p> <p>$\frac{\\$337.21/hr. \times 8.6 Min. \times 1.30 (Fac. Abund.)}{6.0 M3 \times 60 Min.}$</p>	\$10.47/M3	
<p>4.- Formación y afine de bordos. Motoconformadora. Costo horario \$ 942.49/hr. Rendimiento: equivalente a 250 M3 de excavación</p>		
<p>\$ $\frac{942.49/hr.}{250 M3/hr.}$</p>	\$ 3.76/M3	\$ 36.01/M3
	CARGO POR MAQUINARIA.	\$ 36.01/M3
	COSTO DIRECTO.	\$ 36.01/M3
	PRECIO UNITARIO = C.D.X 1.490	\$ 53.65/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	EXCAVACIONES.	NOVIEMBRE 1981

SOBRECARREO DEL MATERIAL PRODUCTO DE LAS EXCAVACIONES.

- A.- ESPECIFICACIONES.
 - Acarreo en los kilómetros subsecuentes al primero.
- B.- MEDICION Y PAGO.
 - Por M3-KM.
- C.- EQUIPO.-
 - Costo Directo (Ver relación anexa)
- D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

- I.- MANO DE OBRA.
- II.- MATERIALES.
- III.- MAQUINARIA.

1.- Sobreacarreo

Camión volteo 6.0 M3
 Costo Horario \$ 337.21/hr.
 Velocidad Promedio 26 Km/hr.

Tiempo recorrido

$$\frac{2.0 \text{ Km. (ida y vuelta)} \times 60 \text{ Min.}}{26.0 \text{ KM.}} = 4.6 \text{ Min.}$$

$$\frac{\$ 337.21/\text{hr.} \times 4.6 \text{ Min.} \times 1.30 \text{ Abund.}}{6.0 \text{ M3} \times 60 \text{ Min.}} = \$ 5.60/\text{M3}$$

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 5.60/M3-KM.

COSTO DIRECTO.

\$ 5.60/M3-KM.

PRECIO UNITARIO= C.D. X 1.490

\$ 8.34/M3-Km

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLENES.	NOVIEMBRE 1981.

TERRAPLEN PARA BORDOS Y CAMINOS, FORMADO CON MATERIAL OBTENIDO DE PRESTAMOS CON ACARREO.

NO MAYOR QUE 50 METROS.

A.- ESPECIFICACIONES.-

- 1.- Desmonte y despalme de los Bancos donde se obtendrá el material. Se pago en concepto
- 2.- Excavación del material que se utilizará para los bordos.
- 3.- Formación de los bordos despalmado y escarificando la superficie del -desplante.
- 4.- Afine de los bordos con tolerancia de 10 cms.
- 5.- Emparejamiento del terreno de los Bancos con el producto del despalme.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de terraplen formado.

C.- EQUIPO.

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

- 1.- Extracción y Acarreo 50 M.

Equipo:

Tractor D-8

Costo Horario \$ 1,727.67/hr.

Rendimiento de 125 M3/hr.

HOJA 2

FECHA

CONCEPTO

CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPIENES

NOVIEMBRE 1981

$\frac{\$ 1,727.67/\text{hr.}}{125 \text{ M}^3/\text{r.}}$

\$ 13.82/M³

2.- Escarificación en zonas de desplante de los bordos.

Motoconformadora

Costo Horario 942.49/hr.

Rendimiento de 30 M³/hr.

Este volumen representa el 5% del total excavado.

$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{30 \text{ M}^3/\text{hr.}}$ X 0.05

\$ 1.57/M³

3.- Formación y afine de bordos

Motoconformadora

Costo Horario \$ 942.49/hr.

Rendimiento equivalente a 250 M³ de excavación.

$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{250 \text{ M}^3/\text{hr.}}$

\$ 3.76/M³

\$ 19.15/M³

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 19.15/M³

COSTO DIRECTO.

\$ 19.15/M³

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 28.53/m³

HOJA
1

CONCEPTO

CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLE-
NES.

FECHA

NOVIEMBRE 1981

TERRAPIEN PARA BORDOS Y CAMINOS, FORMADO
CON MATERIAL OBTENIDO DE PRESTAMO CON —
ACARREO: MAYOR DE 500 Y HASTA 1000 M.

A) .- ESPECIFICACIONES.

- Demosnte y despalme de los bancos
donde se obtendrá el material.
- Extracción del material que se utili-
zará para formar los bordos.
- Formación de los bordos despalmado y
escarificando la superficie de desplan-
te.
- Afine de los bordos.
- Emparejamiento del terreno de los ban-
cos con el producto del despalme.

B) .- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de terrapien formado.

C) .- EQUIPO.-

Costo Directo (ver relación anexa)

D) .- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA

II.- MATERIALES

III.- MAQUINARIA.

- 1.- Extracción y amontonamiento
Tractor D-8
Costo Horario \$ 1,727.67/hr.
Rendimiento de 145 M3/ r.

$\frac{\$ 1,727.67/hr.}{145 M3/hr.}$

\$ 11.91/M3

		HOJA 2
CONCEPTO		FECHA
CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLE- NES.		NOVIEMBRE 1981

2.- Carga en banco.

Cargador 75-III-A 2.5 YD3
Costo Horario \$ 981.46/hr.
Rendimiento: 70 M3/hr.

$$\frac{\$ 981.46/\text{hr.}}{70 \text{ M}^3/\text{hr.}}$$

\$ 14.02/M3

3.- Acarreo ler. kilómetro

Camión volteo 6.0 M3
Costo Horario \$ 3,337.21/hr.
Velocidad Promedio 26 Km/hr.

Tiempos fijos

Carga, descargas y
Maniobras 7.5 Min.

Tiempo recorrido

$$\frac{2.0 \text{ Km. X } 60 \text{ Min.}}{26.0 \text{ KM/hr.}} = \frac{4.6 \text{ Min.}}{12.1 \text{ Min.}}$$

$$\frac{\$ 337.21/\text{hr.} \times 12.1 \text{ Min.} \times 1.30 \text{ (abund.)}}{6.0 \text{ M}^3 \times 60 \text{ Min.}} = \$ 14.73/\text{M}^3$$

4.- Escarificación en zonas de
desplante de los bordos.

Motoconformadora
Costo Horario \$ 942.49/hr.
Rendimiento de 30 M3/hr.
Este volumen representa el
5% del volumen total de ex-
cavación.

$$\frac{\$ 942.49/\text{hr.}}{30 \text{ M}^3/\text{hr.}}$$

\$ 1.57/M3

5.- Formación y afine de bordos

Motoconformadora
Costo Horario \$ 942.49/hr.
Rendimiento equivalente a 250 M3
de excavación.

$$\frac{\$ 942.42/\text{hr.}}{250 \text{ M}^3/\text{hr.}}$$

\$ 3.76/M3

\$ 45.99/M3

		HOJA 3
	CONCEPTO	FECHA
	CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLENES.	NOVIEMBRE 1981

CARGO POR MAQUINARIA	\$ 45.99/M3
COSTO DIRECTO.	\$ 45.99/M3
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 68.53/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPIENES.	NOVIEMBRE 1981

COMPENSACION ADICIONAL POR COMPACTACION DE TERRAPIENES.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Adaptación del espesor y estendido de las capas del material.
- 2.- Aplicación de la humedad necesaria incluyendo el suministro del agua.
- 3.- Escarificación del material cuando se requiera.
- 4.- Compactación de los bordos al 95% proctor como mínimo.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de material compactado.

C.- EQUIPO.

Costo Directo (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

1.- Agua para compactación

Emplearemos 130 LT/M3

Del Costo Básico "A"

Costo por M3 de agua

\$ 18.86/M3

0.130 x \$ 18.86/M3

\$ 2.45/M3

CARGO POR MATERIALES.

\$ 2.45/M3

III.- MAQUINARIA.

1.- Compactación

Compactador CA-25-A

Costo Horario \$ 576.57/Hr.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPIENES.	NOVIEMBRE 1981

<p>Rendimiento de 90 M3/h</p> <p>$\frac{\\$ 576.57/\text{hr.}}{90 \text{ M3/hr.}}$</p>		
	\$ 6.40/M3	
CARGO POR MAQUINARIA.		\$ 6.40/M3
COSTO DIRECTO.		\$ 8.86/M3
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490		\$ 13.20/M3

HOJA 3

CONCEPTO

FECHA

CONSTRUCCION DE BORDOS Y TERRAPLENES.

NOVIEMBRE 1981

5.- Mezclado y conformado.

Motoconformadora

Costo Horario \$ 942.49/hr.

Rendimiento de 60 M3/hr.

\$ 942.49/hr.

60 M3/hr.

\$ 15.70/M3

6.- Compactación

Compactador CA-25-A

Costo Horario \$ 576.57/hr.

Rendimiento de 90 M3/hr.

\$ 576.57/hr.

90 M3/hr.

\$ 6.40/M3

\$ 68.84/M3

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 66.84/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 69.67/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 103.81/M3

CONCEPTO	HOJA 1
	FECHA NOVIEMBRE 1981
SOBREACARREO DE TERRACERIAS.	

ACARREO DE MATERIAL UTILIZADO EN EL RE-
VESTIMIENTO DE CAMINOS EN LOS KILOMETROS
SUBSECUENTES AL PRIMERO.

- A.- ESPECIFICACIONES.
- ACARREO EN LOS KILOMETROS SUBSECUENTES AL PRIMERO.
- B.- MEDICION Y PAGO.
Por M3-KM. SUBSECUENTE AL PRIMERO.
- C.- EQUIPO.-
Costo Directo, (Ver relación anexa)
- D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

II.- MATERIALES.

III.- MAQUINARIA.

Sobreacarreo

Camión volteo 6.0 M3

Costo Horario \$ 337.21/hr.

Velocidad Promedio 26 Km/hr.

Factor Abundamiento 35%

Desperdicio 5%

Tiempo recorrido

$$\frac{2.0 \text{ Km (ida y vuelta)} \times 60 \text{ Min.}}{26.0 \text{ KM/hr.}} = 4.6 \text{ Min.}$$

$$\frac{\$ 337.21/\text{hr.}}{6.0 \text{ M3}} \times \frac{4.6 \text{ Min.}}{60 \text{ Min.}} \times 1.35 \times 1.05 = \$ 6.10/\text{M3-KM.}$$

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 6.10/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 6.10/M3

P.U. = C.D. x 1.490

\$ 9.09/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	FECHA NOVIEMBRE 1981.

RELLENO DE GRAVA Y ARENA, INCLUSIVE DRENES,
LLORADEROS Y FILTROS.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Obtención (incluyendo la preparación del banco) y transporte del material hasta el sitio de su utilización.
- 2.- Operaciones de selección y clasificación.
- 3.- Colocación de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de relleno de grava o arena.

C.- EQUIPO.-

Costo directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Mezcla y colocación

Cuadrilla

1 cabo de 2a. \$ 415.30/tn

5 peones de

\$277.90/tno.c.u. $\frac{1389.50}{tn}$
\$1804.80/tn

Rendimiento de 30 M3/tn.

$\frac{\$ 1,804.80/tno.}{30 M3/tno.}$

\$ 60.16/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 60.16/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	TERRACERIAS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Grava
Del costo básico "D" \$ 144.60/M3

2.- Arena.
Del costo básico "E" \$ 132.63/M3

PROPORCION.

Grava = $0.90 \times \$ 144.60/M3 = \$ 130.14/M3$

Arena = $0.45 \times \$ 132.63/M3 = \$ 59.68/M3$
\$ 189.82/M3

CARGO POR MATERIALES.

\$ 189.82/M3

III.- HERRAMIENTAS.

5% del costo de la mano de obra.

$0.05 \times \$ 60.16/M3$ \$ 3.00/M3

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 3.00/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 252.98/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 376.94/M3

		HOJA 1
	CONCEPTO FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTEUC.	FECHA NOVIEMBRE 1981

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO COMUN, INCLUYE EL SUMINISTRO DEL CEMENTO:

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro, acarreo y almacenamiento del cemento.
- 2.- Fabricación del concreto.
- 3.- Acarreo del concreto.
- 4.- Suministro, colocación y remoción de las formas de madero y obra falsa.
- 5.- Colocación del concreto.
- 6.- Curado.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de concreto común, fabricado y colocado.

C.- EQUIPO.

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Fabricación

5 peones de \$ 277.90/tno. c.u. \$1,389.50/t
Rendimiento 12 M3/tno.

\$ 1,389.50/tno.
12 M3/tno.

\$ 115.79/M3

2.- Colocación

Cuadrilla

1 albañil de 1a. \$ 448.70/t

2 albañiles de 2a

c.u. \$390.20/tno. 780.40/t

2 peones \$277.90

c.u./t

555.80/t

\$1784.90/t

HOJA 2

CONCEPTO FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIA-
LES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.

FECHA

NOVIEMBRE 1981

Rendimiento 12 M3/tno.

$\frac{\$ 1,784.90/\text{tno.}}{12 \text{ M3/tno.}}$

\$ 148.74/M3

3.- Cimbrado y descimbrado.

Cuadrilla:

1 carpintero de 1a. \$ 421.40/tno.

1 carpintero de 2a. 366.41/tno.

2 ayudantes de

\$ 323.60 c.u./t 647.20/tno.

\$1435.01/tno.

Rendimiento 20 M2/tno.

$\frac{\$ 1,435.01/\text{tno.}}{20 \text{ M2/tno.}} = \$ 71.75/\text{M2}$

Relación cimbra - concreto 3.8 M2/M3
(promedio)

\$ 71.75/M2 X 3.8 M3/M3 \$ 272.65/M3

4.- Rehabilitación y limpieza.

5% del cimbrado

0.05 X \$ 272.65/M2 \$ 13.63/M3

5.- Curado.

1 peón \$ 277.90/tno.

Rendimiento de 12 M3/tno.

$\frac{\$ 277.90/\text{tno.}}{12 \text{ M3/tno.}}$

\$ 23.15/M3

\$ 573.96/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 573.96/M3

II.- MATERIALES.

I.- Cemento

Precio material en fábrica \$1,740.00/t

Acarreo a obra 100 km.

Tarifa de acarreo \$210 Ton/KM 210.00/t

Cargas y descargas 35.00/t

Almacenamiento 40.00/t

Acarreo local 20.00/t

Desperdicio 5 %

HOJA 4

FECHA

NOVIEMBRE 1981

CONCEPTO

FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIA-
LES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.

2.- Vibrado.-

Se emplean 2 vibradores de

Costo Horario \$ 182.85/hr. c.u.

Se considera que trabajan
2 hrs./tno.

Rendimiento de 12 M3/tno.

$\frac{\$ 182.85/hr. \times 2 hrs/tno.}{12 M3/tno.}$

\$ 30.47/M3

Desperdicio 5%

0.05 X \$ 75.90/M3

\$ 3.80/M3

\$ 110.17/M3

CARGO POR MAQUINARIA.

\$ 110.17/M3

HERRAMIENTAS.

5% mano de obra.

0.05 X \$ 573.96/M3

\$ 28.70/M3

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 28.70/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 1952.62/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 2,909.40/m3

HOJA 1

CONCEPTO

FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS

FECHA

NOVIEMBRE 1981

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO CICLOPEO.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro de los materiales .
- 2.- Descarga, acarreo y almacenamiento del cemento, incluye suministro.
- 3.- Fabricación del concreto.
- 4.- Acarreo del concreto.
- 5.- Suministro, colocación y remoción de las formas y obra falsa cuando se requiera su utilización.
- 6.- Colocación del concreto.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de concreto ciclopeo.

C.- EQUIPO.

Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Fabricación Cuadrilla.

1 albañil de la. \$ 448.70/tn.

2 albañiles de

2a. \$390.20c.u./t 780.40/tn.

3 aytes. a

\$323.60c.u./t

970.80/tn.

\$2199.90/tn.

Rendimiento de 8.0 M3/tn.

\$2,199.90/tn.

8.00 M3/tn.

\$ 274.98/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

2.- Acabados.-

Cuadrilla =

1 albañil de 2a. \$ 390.20/tn.

1 ayudante $\frac{323.60}{\text{tn.}}$
\$ 713.80/tn.

Rendimiento de 24M3/tn.

$\frac{\$713.80}{24 \text{ M3/tn.}}$

\$ 29.74/M3

\$ 304.72/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 304.72/M3

II.- MATERIALES.

A) Boleos, producto de pepena.

1.- Selección, carga y descarga

Cuadrilla costo básico "B"

Rendimiento de 40 M3/hr.

$\frac{\$3,232.00}{40 \text{ M3/hr.}}$

\$ 80.80/M3

COSTO PIEDRA.

\$ 80.80/M3

B) Grava.-

Del Costo Básico "D"

\$144.60/M3

C) Arena.-

Del Costo Básico "D"

\$132.63/M3

D) Agua.-

Del Costo Básico "D"

\$ 18.86/M3

E) Cemento.-

- Precio Oficial Elanta \$ 1,740.00/Tn.

- Acarreo a obra

Distancia 100 km.

Tarifa 2.10 Ton/KM.

2.10 Ton/km. X 100 km. 210.00/Tn.

- Cargas y descargas 35.00/Tn.

- Almacenamiento 40.00/Tn.

CONCEPTO

FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.

FECHA

NOVIEMBRE 1981

- Acarreo local.

Desperdicio 10%
 0.10 X \$ 2,045.00/tn. \$ 204.50/t
 \$2249.50/t

COSTO DEL CEMENTO \$ 2249.50/tn.

Para este concepto en particular, un metro cúbico de concreto ciclo peo estará formado por; un 40% de agregado petreo y un 60% con concreto f'c = 150 kg/

Por lo que tenemos

PROPORCIONAMIENTO CONCRETO =

- a) Arena = 0.55 M3/M3 X \$132.63/M3 = \$ 72.94/M3
- b) Grava = 0.90 M3/M3 X \$144.50/M3 = \$ 130.16/M3
- c) Agua = 0.20 M3/M3 X \$ 18.86/M3 = \$ 3.77/M3
- d) Cemento = 0.33 TN/M3 X \$2249.50/M3 = \$ 742.33/M3
- \$ 949.20/M3

\$949.20 /M3 X 0.60 X 1.05 (Desperdicio) = \$ 597.99/M3

Piedra:

\$80.80/M3 X 1.50 (f.Abund.) X 0.40 \$ 48.48/M3

CARGO POR MATERIALES.

\$ 646.47/M3

HERRAMIENTAS.

7% mano de obra.

0.07 X \$ 304.72/M3 \$ 21.33/M3

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 21.33/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 972.52/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$1,449.05/m3

HOJA 1

FECHA

CONCEPTO

FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIA
LES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.

NOVIEMBRE 1981

FABRICACION DE MAMPOSTERIA DE TERCERA
CLASE, A CUALQUIER ALTURA P.U.O.T. CON
MORTERO DE CEMENTO CON ROCA PROVENIEN
TE DE BANCO.

- A.- ESPECIFICACIONES.
1.- Suministro de todos los materiales.
2.- Fabricación y colocación de acuerdo
a las líneas de proyecto.
- B.- MEDICION Y PAGO.
Por metro cúbico de mampostería
fabricado y colocado.
- C.- EQUIPO.-
Costo Directo (ver relación anexa)
- D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Elaboración
Cuadrilla

1 albañil de 1a. \$ 448.70/tn.
2 albañiles de 2a.
de \$ 390.20 c.u./t 780.40/tn.
3 ayudantes
\$ 323.60 c.u./t 970.80/tn.
\$2199.90/tn.

Rendimiento: 6.0 M3/tn.

$\frac{\$ 2,199.90/tn.}{6.0 M3/tn.} = 366.65/M3$

2.- Acabados.
Cuadrilla

1 albañil de 2a. \$ 390.20/tn.
1 ayudante 323.60/tn.
\$ 713.80/tn.

Rendimiento: de 18 M3/tn.

$\frac{\$ 713.80/tn.}{18 M3/tn.} = \underline{\$ 39.66/M3}$

\$ 406.31/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PRA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

	CARGO POR MANO DE OBRA.	\$ 406.31/M3
II.-MATERIALES.		
A) Piedra.		
1.- Selección y carga.		
	Cuadrilla Costo Básico "B" \$3,232.00/tn.	
	Rendimiento 60 M3/tn.	
	<u>\$3,232.00/tn.</u>	
	60 M3/tn.	\$ 53.86/M3
2.- Extracción: banco Andesita		
	Acarreo Menor de 100 M.	
	Con perforadora s/orugas,	
	del costo básico "F"	\$115.86/M3
3.- Moneo, eliminación de		
	fragmentos mayores; un	
	10% volumen total con	
	perforadora de piso, -	
	del Costo Básico "G"	
	\$ 164.08/M3	
	0.10 X \$ 164.08/M3	<u>\$ 16.40/M3</u>
	COSTO PIEDRA	\$186.12/M3
B) Grava.-		
	Del Costo Básico "D"	\$144.60/M3
C) Arena.-		
	Del Costo Básico	\$132.63/M3
D) Agua.-		
	Del Costo Básico "A"	\$ 18.86/M3
E) Cemento.-		
	- Precio oficial planta	\$ 1,740.00/tn.
	- Acarreo a obra:	
	Distancia 100 km.	

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETO POBRE (SUELO CEMENTO) PARA PROTECCION DE ESTRUCTURAS.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro, acarreo y almacenamiento del cemento.
- 2.- Mezclado y colocación del suelo cemento.
- 3.- Curado.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro cúbico de suelo cemento fabricado y colocado.

C.- EQUIPO.

Costo Directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Fabricación

5 peones de \$277.90 c.u./t \$1,389.50/t

Rendimiento de 7 M3/t

\$ 1,389.50/t

7.0 M3/t

\$ 198.50/M3

2.- Colocación

Cuadrilla

1 albañil de 2a. \$390.20/t

2 ayudantes de

\$ 323.60/t

647.20/t

\$1037.40/t

Rendimiento de 7.0 M3/tno.

\$ 1,037.40/tno.

7.0 M3/tno.

\$ 148.20/M3

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

\$ 341.70/M3

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 341.70/M3

II.- MATERIALES.

1.- Cemento.

- Precio material en fábrica \$1,740.00/T
- Acarreo a obra 100 km.
Tarifa de acarreo \$2.10T-KM
\$2.10 Ton/km. X 100 KM. 210.00/T
- Cargas y descargas 35.00/T
- Almacenamiento 40.00/T
- Acarreo local 20.00/T
- Desperdicio 5%
0.05 X \$ 2,045.00/ton. 102.25/T

Costo cemento \$2,147.25/T

2.- Se utilizará material existente en el lugar.

Proporcionamiento

1.-Cemento.

Se emplearan 0.11 TON/M3
0.11 TON/M3 X \$ 2,147.50/Ton. \$ 236.22/M3

HERRAMIENTAS.

5% del costo de la mano de obra.
0.05 X \$ 341.70/M3 \$ 17.08/M3

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 17.08/M3

COSTO DIRECTO.

\$ 595.00/M3

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 886.55/m3

		HOJA 2
CONCEPTO	FABRIFCION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.	FECHA
		NOVIEMBRE 1981

Rendimiento de 0.6 Ton/Ton.		
$\frac{\$ 1,841.40/\text{tno.}}{0.6 \text{ Ton/ton.}}$	$\$ 3,069.00/\text{TN.}$	
		$\$ 3,902.70/\text{TN.}$
	CARGO POR MANO DE OBRA.	$\$ 3,902.70/\text{TN.}$
II.- MATERIALES.		
a) Costo de fierro de refuerzo	$\$ 14,370.00/\text{TN.}$	
b) Alambre recocido		
Precio en plaza	$\$ 12.00/\text{Kg.}$	
se utilizan		
30 kg/tn.		
$30 \text{ kg/tn} \times \$12.00/\text{kg.} =$	$360.00/\text{TN.}$	
c) Desperdicio 5%		
$0.05 \times \$ 14,730.00/\text{Ton}$	$\frac{736.50/\text{TN.}}{\$ 15,466.50/\text{TN.}}$	
	CARGO POR MATERIALES.	$\$15,466.50/\text{TN.}$
III.- MAQUINARIA.		
Flete a obra	$\$ 800.00/\text{TN.}$	
	CARGO POR MAQUINARIA.	$\$ 800.00/\text{TN.}$
HERRAMIENTAS.		
5% de la mano de obra.		
$0.05 \times \$ 3,902.70/\text{tn.}$	$\$ 195.13/\text{TN.}$	
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	$\$ 195.13/\text{TN.}$
	COSTO DIRECTO.	$\$ 20,364.03/\text{TN.}$
PRECIO UNITARIO = C.D.	$\times 1.490$	$\$ 30342.42/\text{Tn}$
		$30.34/\text{Kg}$

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	FABRICACION Y COLOCACION DE MATERIALES MANUFACTURADOS PARA ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE FIERRO DE REFUERZO.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro de materiales en la obra.
- 2.- Descarga transporte y almacenaje.
- 3.- Habilitación .
- 4.- Colocación, suministro, siluetas, separadores de amarre y demás accesorios.

B.- MEDICIÓN Y PAGO.

Por kilogramo de acero suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo , (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

- 1.- Carga y descarga y entregado
3 peones de \$277.90/tno.
277.90/tno. X 3 = 833.70/tn.
Rendimiento de 1.0 Ton.
\$ 833.70/tno.
1.0 Ton/tno.

- 2.- Habilitación y colocación
Cuadrilla
1 fierrero de 1a. \$ 436.00/tno.
2 fierreros de 2a.
\$ 379.10 c.u./t 758.20/tno.
2 ayudantes de
\$323.60 c.u./t 647.20/tno.
\$1841.40/tno.

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	ACERO ESTRUCTURAL .	NOVIEMBRE 1981..

SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO ESTRUCTURAL.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro precisamente en el sitio de su utilización.
- 2.- Maquilado.
- 3.- Colocación.
- 4.- Pintura.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por kilogramo de acero estructural suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.

Costo directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Colocación

1 herrero de la.	\$ 436.00/tno.
1 ayudante de herrero	<u>323.60/tno.</u>
	\$ 759.60/tno.

Rendimiento de 50 kg/tno.

<u>\$ 759.60/tno.</u>	
50 Kg/tno.	\$ 15.19/kg.

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 15.19/Kg.

II.- MATERIALES.

Precio de Adquisición	\$ 58.60/kg.
Transporte a obra.	4.70/kg.
Cargas y descargas	3.50/kg.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	ACERO ESTRUCTURAS.	NOVIEMBRE 1981

Almacenamiento	$\frac{\$ 1.30/\text{Kg.}}{\$68.01/\text{kg.}}$	
	CARGA POR MATERIALES.	\$ 68.01/Kg.
III.- MAQUINARIA.		
Herramientas.		
5% de la mano de obra.		
0.05 X \$ 15.19 /Kg.		\$ 0.76/Kg.
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 0.76/Kg.
	COSTO DIRECTO.	\$ 84.05/Kg.
	PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490	\$ 125.23/Kg

		HOJA 1
	CONCEPTO COMPUERTAS Y MECANISMOS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPUERTAS RADIALES.

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro precisamente en el sitio de su utilización'
- 2.- Colocación.
- 3.- Pintura:
- 4.- Pruebas de funcionamiento y ajustes necesarios.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por kilogramo suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo, (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas y descargas
Cuadrilla

1 Herrero \$ 436.00/tno.

2 ayudantes

\$ 323.60/tno.

c.u. 647.20/tno.

\$1183.20/tno.

Rendimiento de 800 kg/tno.

\$1,183.20/tno.

800 kg/tno.

\$ 1.48/Kg.

2.- Colocación.

Cuadrilla

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	COMPUERTAS Y MECANISMOS.	NOVIEMBRE 1981

1 herrero de la.	\$ 436.00/Tn.	
2 ayudantes	647.20/Tn.	
	<u>\$1183.20/Tn.</u>	
Rendimiento de 80 Kg/Tn.		
<u>\$ 1,183.20/tno.</u>		
80 Kg/tno.	<u>\$ 14.79/Kg.</u>	
		\$ 16.20/Kg.
	CARGO POR MANO DE OBRA.	\$ 16.20/Kg.
II.- MATERIALES.		
Precio de adquisición	\$ 56.80/kg.	
Transporte a obra.	4.20/kg.	
Almacenamiento	0.80/kg.	
Pintura	1.95/kg.	
	<u>\$ 63.75/kg.</u>	
	CARGO POR MATERIALES.	\$ 63.75/kg.
HERRAMIENTAS.		
5% mano de obra.		
0.06 X \$ 16.20 Kg.		\$ 0.81/kg.
	CARGO POR HERRAMIENTAS.	\$ 0.81/Kg.
	COSTO DIRECTO.	\$ 80.76/Kg.
PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490		\$ 120.33/Kg

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONCRETOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 15 CMS. DE DIAMETRO.

A.- ESPECIFICACIONES.

- Suministro y acarreo hasta el sitio de su colocación de la tubería de concreto.
- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las ordenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.

Por metro de tubería suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.-

Costo Directo (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas y descargas y colocación

Quadrilla.

1 albañil de 1a. \$ 448.70/tn.

1 albañil de 2a. 390.20/tn.

10 peces de

\$ 277.90 c.u./tno. 2779.90/tn.

\$3618.80/tn.

Rendimiento 60 M/tno.

\$ 3,618.80/tn.

60 M/tno.

\$ 60.31/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 60.31/M

HOJA 2

FECHA

NOVIEMBRE 1981

CONCEPTO

CONCRETOS DIVERSOS.

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1-3

Cemento 0.500 TON/M3 X \$ 2,249.50/Tno = \$1,124.75/M3
 Arena 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3
 Agua 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
\$1,289.41/M3

Desperdicio 10% \$ 128.94/M3
\$1,418.35/M3

COSTO POR METRO CUBICO. \$1,418.35/M3

Consumo de mortero por M.L.
 de tubería en juntas de 30 cms.
 0.0057 M3/M.

0.0057 M2/hr. X \$1,418.35/M3 \$ 8.08/M

2.- Tubería:

Costo Tubería en obra = 57.00/M

Mezclas 5%

0.05 X \$ 57.00/h = 2.85/M

\$59.85/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 67.93/M

HERRAMIENTAS. 5% mano de obra.

0.05 X \$ 60.31/M

\$ 3.01/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 3.01/M

COSTO DIRECTO.

\$ 131.25/M

PRECIO UNITARIO = C.D.X 1.490

\$ 195.56/m

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

<p>SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO TUBO DE 30 CMS. Ø (REFORZADO NORMAL).</p> <p>A.- ESPECIFICACIONES.</p> <p>1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de Concreto.</p> <p>2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto -- y/o las órdenes del Ingeniero.</p> <p>B.- MEDICION Y PAGO.</p> <p>1.- Por metro lineal de tubería suministro y colocación.</p> <p>C.- EQUIPO.</p> <p>1.- Costo directo, (ver relación anexa)</p> <p>D.- VOLUMEN.-</p> <p>ANALISIS DEL CONCEPTO.</p> <p>I.- MANO DE OBRA.</p> <p>1.- Cargas, descargas y colocación</p> <table> <tr> <td>1 albañil de la.</td> <td>\$ 448.70/tno.</td> </tr> <tr> <td>1 albañil de 2a.</td> <td>390.20/tno.</td> </tr> <tr> <td>10 peones de</td> <td>277.90/tn.</td> </tr> <tr> <td>c.u.</td> <td><u>2,779.90/tno.</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>\$ 3,618.80/tno.</td> </tr> </table> <p>Rendimiento 50 M/tno.</p> <table> <tr> <td>\$ 3,618.80/tno.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>50.0 M/tno.</td> <td>\$ 72.37/M</td> </tr> </table> <p>CARGO POR MANO DE OBRA. \$ 72.37/M</p>		1 albañil de la.	\$ 448.70/tno.	1 albañil de 2a.	390.20/tno.	10 peones de	277.90/tn.	c.u.	<u>2,779.90/tno.</u>		\$ 3,618.80/tno.	\$ 3,618.80/tno.		50.0 M/tno.	\$ 72.37/M	
1 albañil de la.	\$ 448.70/tno.															
1 albañil de 2a.	390.20/tno.															
10 peones de	277.90/tn.															
c.u.	<u>2,779.90/tno.</u>															
	\$ 3,618.80/tno.															
\$ 3,618.80/tno.																
50.0 M/tno.	\$ 72.37/M															

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de Cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$ 2249.50/TN. = \$1124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
\$1289.41/M3

Desperdicio 10% \$ 128.94/M3
\$1418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería
en juntas de = 0.0057 M3/M

0.005 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 8.08/M.

2.- Tubería.

Costo tubería puesta en Obra \$ 741.00/M

Merma 5%

0.05 x \$741.00/M 37.05/M

\$ 778.05/M

\$ 786.13/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 786.13/M

III.- HERRAMIENTAS.

5% mano de obra

0.05 X \$ 72.37/M

\$ 3.61/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 3.61/M

COSTO DIRECTO.

\$ 862.11/M

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$1284.54/m

		HOJA 1
	CONCEPTO CONCEPTOS DIVERSOS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE
CONCRETO DE 45 CM . Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de utilización de la tubería de Concreto.
- 2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.

- 1.- Por metro lineal de tubería suministro y colocado.

C.- EQUIPO.-

- 1.- Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación

1 albañil de 1a.	\$ 448.70/tno.
1 albañil de 2a.	390.20/tno.
10 peones de 2/7.90c.u./t	2,779.90/tno.
	\$ 3,618.80/tno.

Rendimiento 25 M /Tno.

\$ 3,618.80/Tno.
25 M/tno.

\$ 144.75/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 144.75/M

		HOJA 2
CONCEPTO		FECHA
CONCEPTOS DIVEROS.		NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$ 2249.50/Tn. = \$1,124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
\$1,289.41/M3

Desperdicio: 10% 128.94/M3
\$1,418.35/M3

Costo por metro cúbico de Mortero: \$1,418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería
en juntas de = 0.0072 M3/M

0.0072 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 10.21/M

2.- Tubería.-

Costo tubería puesta en obra \$880.00/M

Mermas 5%

0.05 X \$880 /M. 44.00/M

\$ 924.00/M

\$ 924.00/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 924.00/M

III.- HERRAMIENTAS.

5% mano de obra.

0.05 X \$ 144.75/M

\$ 7.23/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 7.23/M

COSTO DIRECTO.

\$ 1075.98/M

PRECIO UNITARIO =C.D. X 1.490

\$ 1,603.21/m

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 60 CM Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.-

- 1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de Concreto.
- 2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.-

- 1.- Por metro lineal de tubería Suministro y colocado.

C.- EQUIPO.-

- 1.- Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

1.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación.

1 albañil de la.	\$ 448.70/tno.
1 albañil de 2a.	390.20/tno.
10 peones de \$277.90/tn.c.u.	<u>2,779.90/tno.</u>
	\$3,618.80/tno.

Rendimiento 18 M/Tno.

\$ 3,618.80/tno.
18.0 M/tno.

\$ 201.04/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 201.04/M.

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 81

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$ 2,249.50/Tn. = \$ 1124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3

\$1289.41/M3

Desperdicio: 10%

128.94/M3
\$1418.35/M3

Costo por metro cúbico de Mortero.

\$1418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería en juntas de =0.0097 M3/M.

0.0097 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 13.75/M

2.- Tubería.

Costo tubería puesta en obra \$ 994.00/M

Merma 5%
0.05 X \$ 994.00/M \$ 49.70/M

\$1043.70/M

\$ 1,043.70/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 1,057.45/M

HERRAMIENTAS.

5% mano-de obra

0.05 X \$ 201.04/M \$ 10.05/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 10.05/M

COSTO DIRECTO.

\$ 1,268.54/M

PRECIO UNITARIO=C.D. X 1.490 \$ 1,890.12/M

		HOJA
	CONCEPTO	FECHA
	CONCRETOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 76 CM. Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.-

- 1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de concreto.
- 2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.

- 1.- Por metro lineal de tubería Suministro y colocado.

C.- EQUIPO.-

- 1.- Costo Directo, (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación.

1 albañil de 1a.	\$ 448.70/tno.
1 albañil de 2a.	390.20/tno.
10 peones de 227.90/tn.c.u.	2779.90/tno.
	<u>\$3,618.80/tno.</u>

Rendimiento 12 M/tno.

\$ 3,618.80/tno.
12.0 M/tno.

\$ 301.56/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 301.56/M

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONCRETOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Mortero cemento arena 1:3

Proporcionalmente

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$2249.50/Tn = \$1,124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.69/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
\$1,289.41/M3

Desperdicio 10% 128.94/M3
\$1,418.35/M3

Costo por metro cúbico de Mortero: \$1,418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería en juntas de = 0.028 M3/M

0.28 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 39.71/M

2.- Tubería.

Costo tubería puesta en obra \$1276.00/M

Merma 5%

0.05 X \$1276.00/M = 63.80/M

\$1,339.08/M

\$ 1,339.08/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 1,379.51/M

III.- HERRAMIENTAS.

5% mano de obra.

0.05 X \$ 301.56/M \$ 15.07/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 15.07/M

COSTO DIRECTO.

\$ 1,696.14/M

PRECIO UNITARIO. =C.D. X 1.490

\$ 2,527.25/m

HOJA

1

FECHA

NOVIEMBRE 1981

CONCEPTO

CONCEPTOS DIVERSOS.

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 91 CM. Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.-

- 1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de concreto.
- 2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.-

- 1.- Por metro lineal de tubería suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.-

- 1.- Costo Directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación.

1 albañil de 1a.	\$ 448.70/Tno.
1 albañil de 2a.	390.20/Tno.
10 Peones de 277.90/tn.c.u.	<u>2779.90/Tno.</u>
	\$3618.80/Tno.

Rendimiento 9.0 M/Tno.

\$3,618.80/Tno.
9.0 M/tno.

\$ 402.08/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 402.08/M

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Tcn/M3 x \$2249.50/Tn = 1124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 x \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 x \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
1289.41/M3

Desperdicio:10% 128.94/M3
1418.35/M3

Costo por metro cúbico de Mortero \$ 1418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería en juntas de = 0.034 M3/M.

0.034 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 48.22/M

2.- Tubería.

Costo tubería puesta en obra
\$1742.00/M

Merma 5%

0.05 X \$1,747.00/M 87.35/M

\$ 1834.35/M

\$ 1,882.57/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 1,882.57/M.

III.- HERRAMIENTAS.

5% mano de obra.

0.05 X \$ 402.08/M \$ 20.10/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 20.10/M

COSTO DIRECTO.

\$ 2,304.75/M

PRECIO UNITARIO =C.D. X 1.490

\$ 3,434.08/M

		HOJA 1
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS.	NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 107 CM Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.

- 1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de concreto.
- 2.- Colocación de tubería de concreto en forma definitiva, según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

B.- MEDICION Y PAGO.-

- 1.- Por metro lineal de tubería suministrado y colocado.

C.- EQUIPO.-

- 1.- Coto Directo, (Ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación.

1 albañil de 1a.	\$ 448.70/Tno.
1 albañil de 2a.	390.20/Tno.
10 Peones de 277.90/Tn.c.u.	2779.90/Tno.
	<u>\$3618.80/Tno.</u>

Rendimiento 7.0 M/Tno.

\$ 3,618.80/Tno.
7.0 M/Tno.

\$ 516.97/M

CARGO POR MANO DE OBRA.

\$ 516.97/M

		HOJA 2
	CONCEPTO	FECHA
	CONCEPTOS DIVERSOS	NOVIEMBRE 1981

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$ 2249.50/Tn. = 1,124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
1,289.41/M3

Desperdicio 10% 128.94/M3
1,418.35/M3

Costo por metro cúbico de Mortero: 1,418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería en juntas de = 0.040 M3/M

0.04 M3/M X \$ 1,418.35/M3 56.73/M

2.- Tubería.-

Costo tubería puesta en obra. \$2798.00/M

Mermas 5%

0.05 C \$2798.00/M 139.90/M

\$2,937.00/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 2,994.63/M

III.- HERRAMIENTAS.

5% mano de obra.

0.05 X \$ 516.97/M \$ 25.84/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 25.84/M

COSTO DIRECTO.

\$ 3,537.44/M

PRECIO UNITARIO = C.D. X 1.490

\$ 5,270.79/m

		HOJA 1
	CONCEPTO CONCEPTOS DIVERSOS.	FECHA NOVIEMBRE 1981

SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE CONCRETO DE 122 CM. Ø (REFORZADO NORMAL)

A.- ESPECIFICACIONES.-

1.- Suministro y Acarreo, hasta el sitio de su utilización de la tubería de concreto.

B.- MEDICION Y PAGO.-

1.- Por metro lineal de tubería suministro y colocado.

C.- EQUIPO.-

1.- Costo Directo (ver relación anexa)

D.- VOLUMEN.-

ANALISIS DEL CONCEPTO.

I.- MANO DE OBRA.

1.- Cargas, descargas y colocación

1 albañil de 1a.	\$ 448.70/tno.
1 albañil de 2a.	390.20/tno.
10 peones de 277.90/tn.c.u.	2779.90/tno.
	<u>\$3618.80/tno.</u>

Rendimiento 4.0 M/tno.

\$ 3,618.80/tno.
4.0 M/tno.

\$ 904.70/M

CARGO POR MANO DE OBRA:

\$ 904.70/M

		HOJA 2
CONCEPTO		FECHA
CONCEPTOS DIVERSOS.		NOVIEMBRE 1981.

II.- MATERIALES.

1.- Mortero de cemento arena 1:3

Proporcionalmente:

Cemento: 0.50 Ton/M3 X \$ 2249.50/Tn. = 1124.75/M3

Arena: 1.20 M3/M3 X \$ 132.63/M3 = 159.16/M3

Agua: 0.30 M3/M3 X \$ 18.36/M3 = 5.50/M3
\$ 1289.41/M3

Desperdicio 10%

Costo por metro cúbico de Mortero: \$ 1418.35/M3

Consumo de Mortero por M.L. de tubería en juntas de = 0.046 M3/M

0.046 M3/M X \$ 1,418.35/M3 \$ 65.24/M

2.- Tubería.

Costo tubería puesta en obra
\$ 3,278.00/M

Merma 5%

0.05 X \$327.80/M 163.90/M

\$ 3441.90/M

\$ 3,507.14/M

CARGO POR MATERIALES.

\$ 3,507.14/M

III.- HERRAMIENTAS.

5% Mano de Obra

0.05 X \$ 904.70/M \$ 45.23/M

CARGO POR HERRAMIENTAS.

\$ 45.23/M

COSTO DIRECTO.

\$ 4,457.07/M

PRECIO UNITARIO =C.D. X 1.490

\$ 6,641.03/M

C O N C L U S I O N E S

Y

R E C O M E N D A C I O N E S

Como ya se ha mencionado a través del contenido de la presente, el análisis de un precio unitario, está estructurado de acuerdo a todas aquellas actividades señaladas en -- las especificaciones del mismo y valuadas de acuerdo con el importe correspondiente a la fecha del análisis.

Entre los cargos que integran el costo directo en un precio unitario, los correspondientes a materiales y maquinaria, sufren continuas variaciones en el término del año para el cual son vigentes los salarios. Esto provoca que la validez que pueda tener el importe de un precio unitario, para la misma zona de trabajo, esté determinada, por las variaciones que hayan sufrido los cargos de materiales y maquinaria. Este último cargo muy importante en los Análisis de Precios Unitarios para Construcción Pesada.

Existen, además una serie de factores que se deben tomar en cuenta, al momento de analizar un precio unitario. En forma general tenemos la topografía, la disponibilidad de recursos, el tiempo de ejecución de la obra, tiempo de pago de estimaciones, etc., los cuales a su vez repercuten en el importe del precio.

Sin embargo, no todo el contenido de un precio unitario es cuantitativo, existe un aspecto cualitativo, que se podría considerar como la estructura del análisis, que si -

Bien puede ser no confiable en cuanto a valor, para cierta fecha futura, sí lo es, como guía para actualizar su importe, vaciando en ello los costos vigentes correspondientes a los cargos que forman el precio unitario.

Desafortunadamente, muchas de las veces al analizar un precio unitario, recurrimos a análisis hechos con anterioridad y se procede a actualizar en ellos los cargos que formen el costo directo. Haciendo caso omiso, algunas de las veces a: Especificaciones Complementarias, adecuación del proceso constructivo, etc., lo cual provoca, que si bien el precio está actualizado, no es el adecuado a las condiciones de trabajo imperantes en la zona y a partir de ese momento surgen deformaciones dentro de los análisis que muchas de las veces se mantienen a través del tiempo.

Esto no quiere decir que la presente esté exenta de fallas, ni que trate de establecer un criterio de análisis para precios unitarios; su finalidad es simplemente analizar conceptos de trabajo, siguiendo un método lógico y práctico, utilizando para ello: Las especificaciones correspondientes para cada concepto en particular. El empleo de rendimientos que seguramente estarán sujetos a crítica pero que considere adecuados para los análisis contenidos en el último capítulo y los costos de mano de obra, materiales y de maquinaria vigentes a noviembre de 1981.

Se ha tratado de evitar en los análisis cifras y datos complejos que distraigan la atención de la actividad por analizar, así, como no recurrir a experiencias personales o ajenas y tratando de no incurrir en los siguientes errores; que muy a pesar de estar definidos, se incurre en -- ellos:

PARA LA MANO DE OBRA:

En la determinación del factor de salario base a salario real, se debe de integrar de acuerdo a las disposiciones señaladas por la ley, como las especificadas en el contrato, pliego de requisitos y aquellas variantes que son producto de la zona de trabajo; por ejemplo: días feriados, días no laborables, cuotas patronales y estatales, - etc.

Es recomendable, que a los rendimientos de ejecución manual contenidos en publicaciones, libros y en la presente se les considere exclusivamente como referencia de consulta y no se les utilice sin antes haber evaluado las condiciones imperantes en la zona de trabajo, como por ejemplo; topografía y clima, suministro de materiales, laboralidad y disponibilidad de mano de obra, etc.

Se debe de considerar dentro de aquellos análisis, en que intervenga la mano de obra, el cargo por las herramientas

empleadas. Este cargo se ha considerado hasta la fecha - como un porcentaje del cargo por mano de obra y este porcentaje estará en función de las características del trabajo realizado.

EN LOS MATERIALES:

Para el análisis del precio unitarios, se debe tener un catálogo de precios de aquellos materiales más utilizados en el tipo de construcción y características de los trabajos, a que la empresa se dedique.

Como ya se ha mencionado, el cargo por materiales, está dado por la cantidad o consumo del material a emplear por su precio, este precio está formado por el precio de adquisición y el costo por: manejos, acarreos, almacenamiento, desperdicio, número de usos, instalaciones, fletes, etc. y para aquellos materiales que son producidos por la obra para ser utilizados en revestimientos, pavimentación y elaboración de concretos se considera entre otros los costos por extracción, carga, acarreo, regalías, además de los cargos arriba mencionados.

PARA LA MAQUINARIA:

En los análisis de precios unitarios, para obras y proyectos clasificados como Construcción Pesada, la importancia del cargo por maquinaria es tal, que para una gran mayo

ría de conceptos de trabajo el cien por ciento del costo directo, lo constituye el cargo por maquinaria, razón por la cual es necesario se tenga cuidado al analizar los -- costos horarios y al evaluar los rendimientos de la maqui- naria. Entre los detalles que se deben considerar al eva- luar los componentes del cargo por maquinaria, tenemos:

Al hacer los costos horarios, se debe estar actualizado - en los referente a tasas de interés, primas de seguros, - precios de insumos, salario de los operadores y valor de adquisición de la maquinaria. Es recomendable, anotar en el costo horario, la fecha de análisis y la paridad con - la moneda extranjera.

Los rendimientos de maquinaria contenidos en publicacio- nes, libros, análisis de precios unitarios y los conteni- dos en la presente, están exclusivamente para normar un criterio, pues el rendimiento del equipo para un concep- to de trabajo, está regulado entre otros factores, por - los ya mencionados anteriormente en los rendimientos de ejecución manual, por las inovaciones en la maquinaria y por algo que es muy importante considerar, una máquina no trabaja en forma aislada, sino en conjunto con otras má- quinas, al introducir estas consideraciones en los análi- sis de los precios unitarios para una obra determinada, - tendremos aparte de un análisis bien estructurado, una -

guía para determinar en base a los volúmenes de obra de cada concepto, el número y capacidad del equipo a utilizar.

La observancia y cuidado de las recomendaciones hechas para cada uno de los cargos que forman el costo directo de un precio unitario, repercutirá en la utilidad real de la empresa.

La utilidad real, es aquella que después de deducir todos los cargos aplicables sobre la utilidad total, permanece como un remanente de beneficio para la empresa, y cuando los análisis no han sido hechos correctamente, el porcentaje de utilidad real, tenderá a disminuir, pudiendo llegar a rebasar el punto de equilibrio de no pérdidas-no ganancias y convertirse en un factor de pérdidas para la empresa.

En la determinación del factor de indirectos: la utilidad y los gastos de oficina central y de campo, deberán de estar de acuerdo a las características de cada empresa constructora y tipo del trabajo a ejecutar.

Todos aquellos cargos que no están comprendidos dentro de los cargos directos e indirectos, pero que se estipulan en el contrato de obra o en las bases y lineamientos generales para la integración de precios unitarios, para la contratación de obras públicas, formarán parte de los Cargos Adicionales.

El objeto de señalar los posibles errores y sus consecuencias, al analizar un precio unitario es con el fin de normar un criterio que aplicado al análisis de conceptos de trabajo, determine precios unitarios adecuados al tipo y zona de trabajo, ya que una evaluación justa de los elementos que intervienen en la realización de una obra, por medio del análisis de precios unitarios, nos proporcionará las bases para su ejecución.

B I B L I O G R A F I A

BIBLIOGRAFIA

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS.-
COSTOS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LAS VÍAS TERRES
TRES.-

ED. SUBSECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS.
MÉXICO, D.F.

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.-
BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN-
DE OBRAS PÚBLICAS.

ED. C.N.I.C.
MÉXICO, D.F.

CATERPILLAR.-

GUÍA SOBRE RENDIMIENTOS CATERPILLAR.
ED. CATERPILLAR
E.U.A.1978

SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS.-
TABULADORES DE PRECIOS UNITARIOS Y ANALISIS

SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS.-

MANUAL SOBRE EL CÁLCULO DE PRECIOS UNITARIOS DE TRABAJOS
DE CONSTRUCCIÓN TOMOS: I, II, III, IV, V Y VI

ED. SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS
MÉXICO, D.F. 1963

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS.
ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN .
ED. SECRETARÍA DE RECURSOS HIDRÁULICOS.

DIARIO OFICIAL No. 39 PODER EJECUTIVO.-
SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL
MÉXICO, D.F 29 DICIEMBRE DE 1980.

SECRETARÍA DE TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.-
LEY FEDERAL DEL TRABAJO DE 1970
ED. PORRUA, S.A
MÉXICO, D.F 1981

ROBERT L. PEURIFOY
ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.
ED. DIANA
MÉXICO, D.F 1978

BANCO DE MÉXICO.-
ÍNDICE DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN.
NOVIEMBRE DE 1981

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS.
DE. LIMOSA WILEY, S.A
MÉXICO, D.F 1972

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.
CONOCIMIENTO Y OPERACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE COSTOS.
ED. C.N.I.C.
MÉXICO, D:F:

ING. CARLOS SUAREZ SALAZAR.-
COSTO Y PRECIO EN LA CONSTRUCCIÓN
ED. C.N.I.C
MÉXICO 1975

ING. PEDRO PALACIOS RUÍZ.-
SOLVENCIA Y LIQUIDEZ EN LAS EMPRESAS DE CONSTRUCCIÓN.
CARACAS 19/4.

PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS DE LA CONTRATACIÓN.
GRUPO EDITORIAL EXPANSIÓN
MÉXICO, D.F 1978

CONSULTORES EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.
MANUAL /I DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN.
INFORMACIÓN E INVESTIGACIÓN, S.A.
MÉXICO, D.F 1971