



**CUANTIFICACION Y ANALISIS DE COSTOS  
DE LA CONSTRUCCION DEL MUELLE No. 8  
EN COATZACOALCOS, VER.**

T E S I S   P R O F E S I O N A L  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**I N G E N I E R O   C I V I L**  
P R E S E N T A  
JOSE ANTONIO SAUCEDO QUIÑONES



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

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

La conquista del mar por el hombre ha sido una gesta que quizá no hemos apreciado en toda su magnitud; se puede afirmar que en ella se basa el progreso de nuestra civilización y que ha sido fuente infinita de riqueza para aquellos pueblos que han sabido aprovecharla. La historia nos da pruebas amplias y elocuentes de tal hecho, el presente nos lo confirma. México es un país que aspira y lucha por progresar en todos los aspectos, uno de ellos es el desarrollo marítimo, que por su gran extensión de litorales y sus vetas inagotables de riquezas en el mar, tiene necesariamente que darle solución a sus problemas. Ello requiere proyectar, planificar en forma total un desarrollo en la infraestructura de los puertos; coordinar, organizar los transportes terrestres, marítimos y aéreos. Como es sabido uno de los factores principales para llevar a cabo dichos proyectos, es el económico, no tan solo por si la obra reditúa su inversión, sino también en cuanto al costo de la misma, que en estos momentos críticos de nuestro país es significativa cualquier falla de esta índole.

Por eso ahora, con mayor razón, se nota la gran importancia que siempre ha tenido la Ingeniería de Costos en la Vida Nacional: En la Industria de la Construcción, en la Infraestructura Portuaria. El hacerla evidente en la construcción de la obra de atraque "Muelle de carga general de altura No. 8 en Coatzacoalcos, Ver." es el objetivo del presente trabajo; contemplando la elaboración de precios unitarios y presupuestos, para la evaluación de la inversión y el pago por la ejecución de dichos trabajos, así como todos los factores económicos que intervienen en el incremento y ahorro que pudiera afectar a la consecución de una obra portuaria.

Primeramente se ubica la obra, pasando de un macrosistema a un microsistema, presentando a grandes rasgos las generalidades de la entidad sobre algunos aspectos económicos como son: la agricultura, ganadería, minería, industria, el turismo y la infraestructura ( carreteras, vías férreas y puertos)

que dentro de ésta sobresale la localidad de Coatzacoalcos, - Ver., por contar con un complejo portuario, que a su vez ---- lógicamente contiene obras de atraque como lo son los muelles. No olvidando el propósito de ubicar o delimitar la obra, se - enuncian algunas generalidades de dichos muelles, señalando - de antemano que no es un tratado sobre éstos. Una vez ya de- limitado el objeto de estudio, se expone en el segundo capí- tulo los conceptos básicos: materiales, mano de obra, equipo y herramienta que intervienen en la determinación de los cos- tos directos y los conceptos de administración central y en - obra para los costos indirectos. A continuación el 3er. Ca- pítulo versa sobre la elaboración de los precios unitarios -- contenido fundamental del presente estudio, en donde se consi- deran en forma conjunta todos los elementos que influyen en - ellos como son las especificaciones generales y particulares- los planos, análisis preliminares de equipo, materiales e in- directos. Posteriormente, en el 4° Capítulo se efectúa la -- integración del presupuesto total en donde se averigua la -- factibilidad del proyecto contando con estudios preliminares, cuantificación de la obra, el catálogo de conceptos y los --- precios unitarios. Antes de esto se mencionan algunas obser- vaciones de los presupuestos y de la cuantificación de obra y finalmente en el 5° Capítulo se pretende condensar y hacer ex- plicitas algunas consideraciones generales que deberán de --- tenerse en cuenta para la planeación y construcción de una -- obra, en particular las implicaciones en la elaboración de -- un presupuesto. En este caso peculiar se hace una evaluación- del costo Obra-Precio con el sistema tradicional establecido- en la Dirección General de Obras Marítimas de la Secretaría - de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), el cual se empieza a modificar contando con la autorización de implementar el -- gran utensilio que es la computadora para dichos estudios, -- debido a su gran capacidad de almacenaje de datos y la rapi- -- dez en la operabilidad de sus programas, con este instrumento auxiliar se tiene de manifiesto que la efectividad obtenida -- mediante la utilización de sistemas de cómputo es más ágil y - precisa comparada con la exclusiva intervención del elemento-

humano. Dañóle así al Ingeniero la oportunidad de ser realmente analista ante la posibilidad de poder cotejar varias --- alternativas para la consecución de una obra.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

Es importante mencionar algunas características del estado de Veracruz y en especial de Coatzacoalcos para así poder conocer su actividad socioeconómica e interrelación con las obras de atraque.

A.- Generalidades de la entidad.- Ubicado en la parte central meridional de México, su extensión territorial es de 72815 km<sup>2</sup>. se encuentra delimitado al norte, por los ríos Tamesí y Pánuco, al sur por Tonalá; al este por los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Oaxaca y al oeste por el Golfo de México.

Agricultura.- Sin duda una de las más poderosas del país. Sus condiciones naturales, sobre las que se desarrolla son excepcionales sobre todo para algunos cultivos anuales como la caña o para la fruticultura en general. Cuenta el estado prácticamente en todas sus latitudes con altas precipitaciones pluviales y tierras fértiles y generosas, que es mucho lo que dan y poco lo que requieren, confirma esta aseveración el hecho de que Veracruz es el principal estado frutícola del país, a pesar de que no cuenta con obras significantes de irrigación y es la entidad que tiene la mayor superficie de labor, con menos porcentaje de riego y con una diversificación de cultivos que difícilmente se tienen en otras entidades.

Ganadería.- Sus condiciones naturales para la explotación pecuaria han sido determinantes para que la entidad de Veracruz no tenga rivales en el aspecto ganadero. Su población vacuna asciende a 4.5 millones de cabezas, siendo la más alta del país. Pero su importancia nacional no es sólo cuantitativa sino también cualitativa ya que en Veracruz se cuenta con el ganado cebú de la raza indo-brasil que es el más fino del país.

Minería.- Estado más proveedor de azufre de la industria nacional de fertilizantes y de ácido sulfúrico y que es precisamente su importante producción la que ha convertido a México en uno de los principales países exportadores del metaloide. Pero tampoco se desconoce que la entidad, a no ser por este elemento, no tiene significación minera.

ustria.- Después del Estado de México, Nuevo León y Jalisco, Veracruz es la entidad más industrializada del país, siendo la industria del petróleo la columna vertebral del estado.

ismo.- En la riqueza y particularmente en amplio campo de las posibilidades de la economía veracruzana, el sector turístico tiene un lugar especial. Verdaderamente son pocas las entidades que Veracruz cuenta tanto con múltiples atractivos naturales, como diversos atractivos culturales. Desgraciadamente la afluencia turística es solo en determinadas épocas, como por ejemplo: Semana Santa y Fin de Año, siendo el 80% de vacacionistas nacionales y el resto extranjeros.

Infraestructura.- Carreteras.- Destacan en el estado de Veracruz las carreteras federales número 180, 105 y 140 y la más importante es la 150, la cual conecta al Puerto de Veracruz con las zonas de Orizaba, Córdoba y la Ciudad de México. Estando todas ellas interconectadas con otras carreteras federales y ramales estatales.

Carreteras Férreas.- Después de Chihuahua, Coahuila y Sonora, Veracruz es el estado con mayor longitud de vías férreas. Existe el proyecto de convertir el ferrocarril de doble vía en transporte de carga entre Salina Cruz, Oax. y Coatzacoalcos, Ver., al respecto se argumenta que por un lado se apoyaría el desarrollo industrial en general y el económico del Istmo de Tehuantepec, particularmente de la zona de Coatzacoalcos y Minatitlán al dar salida por este medio -- directa al Puerto de Salina Cruz, a los mercados internacionales de Europa, al Medio Oriente y la Costa de los Estados Unidos. Así mismo beneficiaría al mercado del Pacífico proporcionando adicionalmente el servicio de transbordador de carga del Golfo de México al Océano Pacífico, para las embarcaciones que de los puntos señalados se dirigen a Puertos del Este de Estados Unidos, México ó inclusive al Centro de Sudamérica. (Proyecto Alfa-Omega).

puertos.- Ningún estado de la República cuenta con una infraestructura portuaria tan amplia como Veracruz, prácticamente su extenso litoral se encuentra sembrado de Puertos. Cuenta con tres Puertos Principales, dos de los cuales (Veracruz y Coatzacoalcos) sobresalen funcionalmente y también posee doce puertos pluviales. En lo que respecta a los puertos de altura Veracruz compite con el de Tampi-

co, rebasa en términos generales la importancia del Puerto de Coatzacoalcos. Sin embargo como puerto de cabotaje y medido por la carga que en sus instalaciones se mueve Coatzacoalcos resulta el principal puerto de México.

B.- De la localidad.- Las estadísticas que se manejan para Coatzacoalcos más que un puerto corresponden a un complejo portuario formado por aquel y por los puertos de Pajaritos, Nanchital y Minatitlán. Se extiende sobre la margen izquierda del río del mismo nombre, en una longitud de 6.3 Km. desde su desembocadura hasta la Laguna de Pajaritos. La situación geográfica del puerto es la siguiente: Latitud Norte 18°09' 00'. Longitud Oeste 94°25' 00' dos escolleras convergentes, la Oeste con una longitud de 1,270 m. y la Este con 1,500 m. de longitud, protegen al canal de entrada que tiene una profundidad de 39 pies y que en la línea de atraque se reduce a 36, siendo por este motivo el puerto de mayor calado del litoral mexicano.

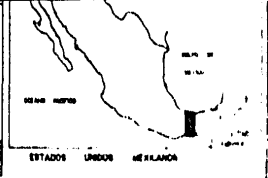
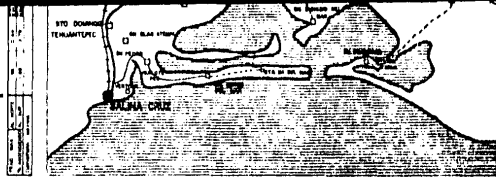
Posee un clima tropical marítimo, la temporada de lluvias se registra de junio a septiembre con mayor precipitación en agosto y septiembre. La época de ciclones en el Golfo de México se inicia en junio y aumenta en intensidad con huracanes bien formados en agosto, septiembre y octubre. Recibe el impacto directo de los nortes frecuentes de octubre a marzo, los vientos dominantes en la región son del Noroeste. Las mareas son variables todo el año, hay días de una sola marea y días de dos mareas. La amplitud de la marea en el puerto es de 2 a 3 pies

En lo que respecta a sistemas de comunicación y transporte el puerto está comunicado por los Ferrocarriles Nacionales de México y Unidos del Sureste que prestan el servicio del transporte con el resto del país. El ferrocarril del Sureste comunica a los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán, tocando ciudades como Campeche y Mérida. Los Ferrocarriles Nacionales de México se comunican por el sur con el estado de Oaxaca en su Región del Istmo de Tehuantepec y toca las ciudades de Matías Romero, Ixtepec, Tehuantepec y Salina Cruz, Oax., entroncando en Jesús Carranza con un ramal que llega a Veracruz, Orizaba y la Capital de la República. El servicio aéreo para Coatzacoalcos se logra por medio del aeropuerto de Minatitlán, que se encuentra a 24 Km. Existen carreteras asfaltadas en





PROYECTO DE  
LA LINEA  
PLAZA  
SALMA CRUZ, OAX.  
Escala 1:50,000  
HOJA TOPOGRAFICA



**SERVICIO MULTIMODAL TRANSISTEMICO**  
ORGANISMO DEL SECTOR COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

En las condiciones que unen al puerto con todos los lugares del interior del estado y con las principales ciudades del país.

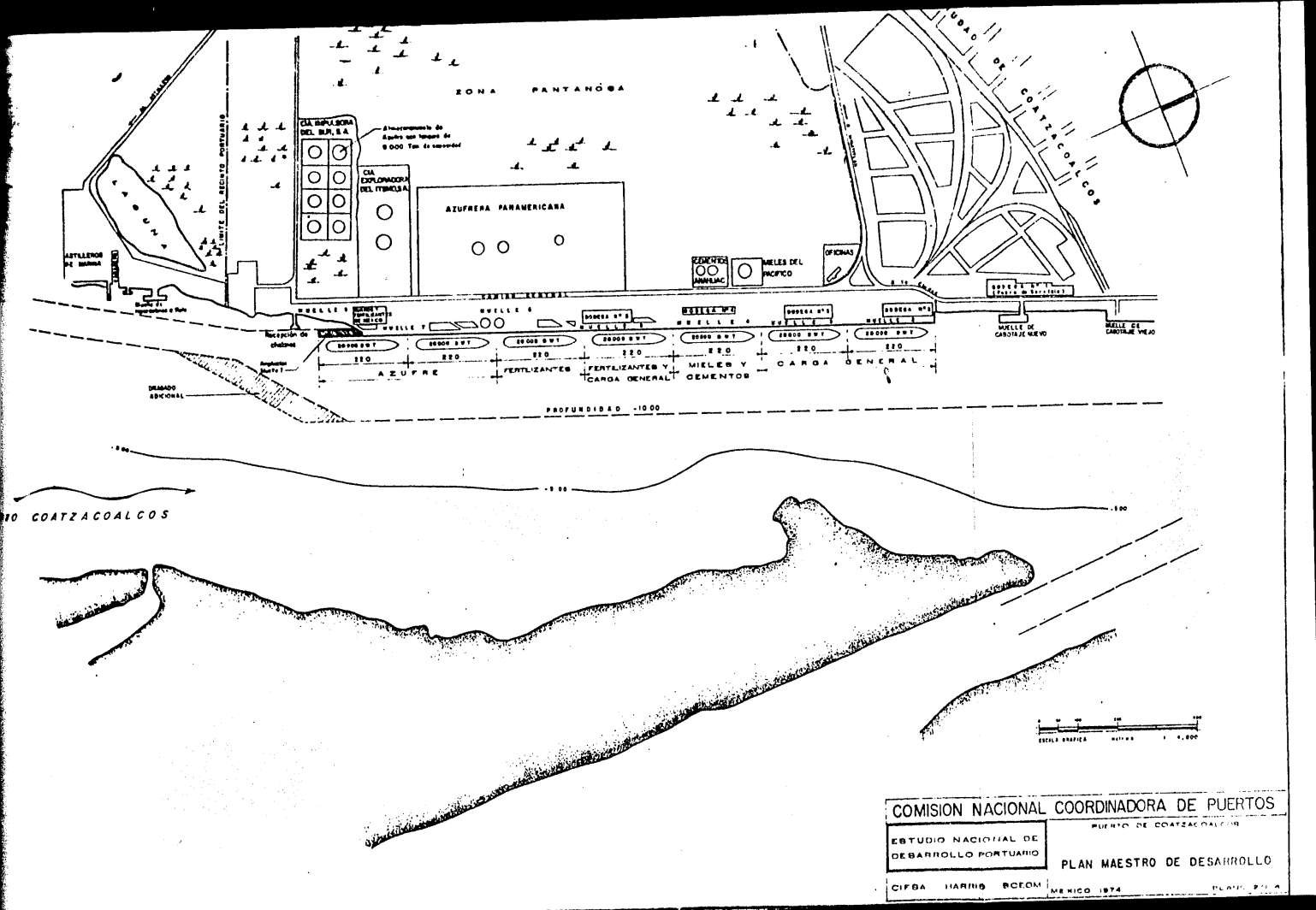
En las instalaciones de Coatzacoalcos, la mayor parte de la carga refiere a importaciones de maíz, trigo, roca fosfórica y equipo perforación y a exportaciones de azufre a granel y líquido, cámbales incristalizables, manteca de cacao, madera aserrada, miel de abeja y otros artículos. En el puerto de Pajaritos el grueso de tonelaje es de cabotaje, tratándose de crudo ceroso y combustible pesado y de otros elementos de menor importancia que se cargan mecánicamente. En el caso de Minatitlán como también el de Nantual, la mayor parte de la carga es de cabotaje y se refiere a salida de productos de la refinería General Lázaro Cárdenas, como son: Diesel, gasolina, combustible pesado, diésel y otros o a entrada de gasóleo vacío, asfalto rebajado, xileno, lubricantes, toxileno, peraxileno, etc..

De esta manera en realidad las instalaciones portuarias de Coatzacoalcos registran un movimiento importante de exportaciones (movimiento de altura) en lo que a carga general se refiere. Ello se debe a que dichas instalaciones reúnen las características de un verdadero puerto de altura. Constituido fundamentalmente por las obras de atraque: Muelles.

De los muelles.- Son estructuras de atraque ubicadas a la orilla del mar o en las riberas de los ríos y tienen por función facilitar el enlace de los transportes marítimos y terrestres y por ende el transbordo de las mercaderías y pasajeros.

Los elementos constitutivos de las obras marítimas por ende, los muelles, están sujetos en lo general a procesos destructivos más intensos que aquellos utilizados en otros tipos de obras. El mar actúa en formas muy distintas a las estructuras marítimas ya sea mediante procesos físicos derivados de la acción del oleaje, las mareas, las corrientes o de aquellas que se originan por procesos químicos como la oxidación; corrosión, etc; ó biológicos como los ataques de los organismos marítimos. A pesar de esto, los materiales utilizados en la construcción de muelles no son diferentes, salvo raras excepciones, a los ocupados en la construcción de estructuras comunes. Se emplean enseres tales como: El concreto (hor

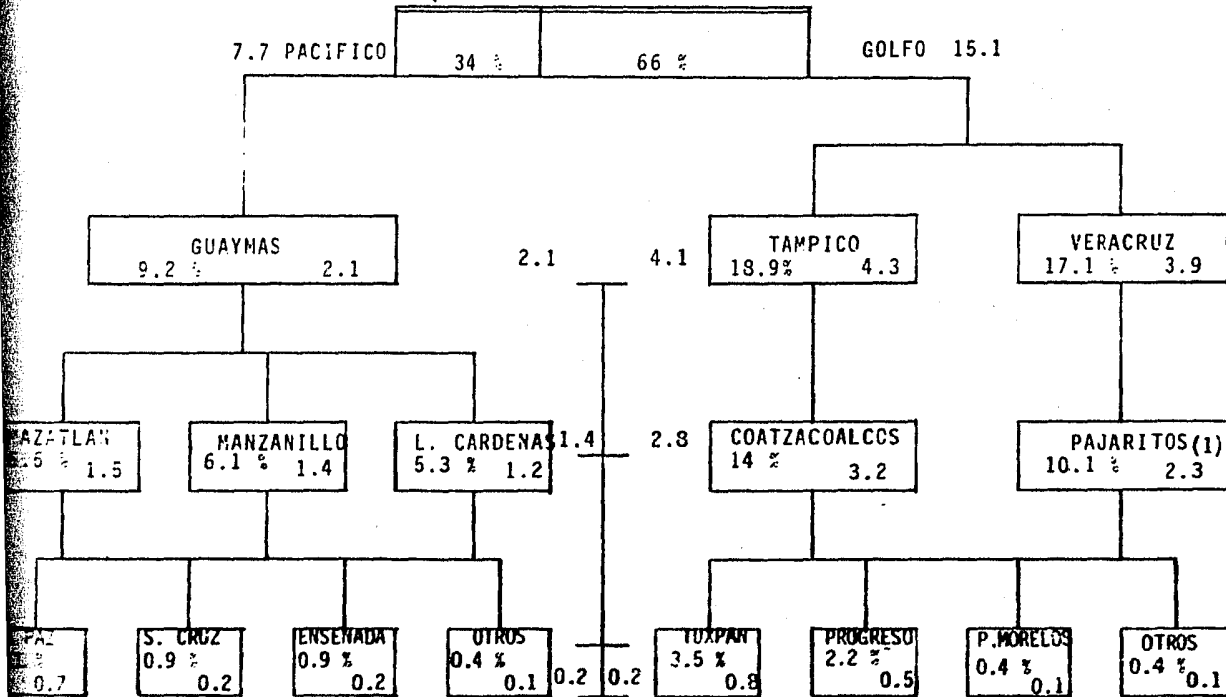




COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS  
 ESTUDIO NACIONAL DE DESARROLLO PORTUARIO  
 PUERTO DE COATZACOALCOS  
 PLAN MAESTRO DE DESARROLLO  
 CIFBA HARRIS ECOM MEXICO 1974 PLANO P-1-4

### CARGA TOTAL

Total Nacional 22.8 Millones de Ton.



fuente: Estadísticas de Movimiento Portuario

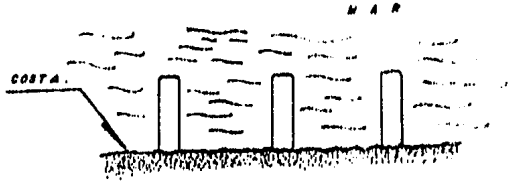
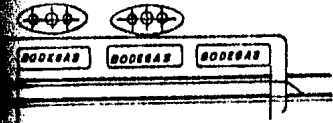
Artes y Cobotaje: Excluye los Movimientos de Petróleo y Derivados, de sal de San Carlos, de yeso de San Marcos y Calizas de Ensenada.

Incluye Minatitlán y Ranchital.

migón) elemento indispensable por sus cualidades de resistencia y duración, para su elaboración generalmente se incluyen aditivos a la mezcla que mejoran su calidad; el hierro en todas las variantes es también ampliamente usado, el cual deberá preservarse mediante recubrimientos ya sean "Metálicos" o "No metálicos" o protección catódica; la madera, especialmente la denominada "Dura", que requiere tratamiento para resguardarla a modo de prolongar su duración y por consiguiente su vida útil, pudiéndose recurrir a recubrimientos variados o impregnaciones con creosota a presión o pintura a base de productos químicos; el material pétreo, el pavimento asfáltico flexible; hule para defensas; poliestirelano expandido rígido para pontones en muelles flotantes; tuberías de P.V.C., cables; mallas electrosoldadas; etc...

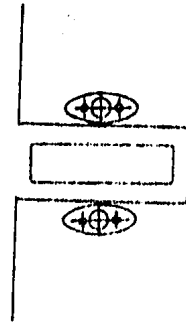
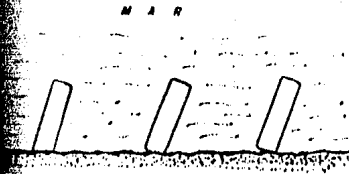
Según se trate de muelles en puerto marítimo o fluvial su forma o disposición y utilidad caben en la siguiente clasificación: 1.- - Conforme su tipo (esto es, su forma geométrica y disposición en las instalaciones del puerto):

- a) Marginales.- Como su nombre lo indica están colocados de manera que las embarcaciones atraquen a lo largo de la costa del mar o de las riberas de los ríos.
- b) En peine.- Frecuentemente son construidos en forma de espigones perpendiculares a la costa o bien oblicuamente a ella.
- c) En "T" y en "L".- Formados por una pasarela unida a tierra en uno de sus extremos, y en el otro, al muelle propiamente, que usualmente es perpendicular a la pasarela. Se aprovechan cuando la profundidad cerca de la costa es reducida y el costo de ahondar removiendo el material resulta incosteable. En éstas condiciones puede ser más económico alejarse de la costa hacia el mar hasta encontrar concavidad requerida.
- d) Marinas.- Conjunto de muelles universalmente flotantes que son ocupados por embarcaciones pequeñas. La disposición en planta es una combinación de tramos en peines y espigones de acuerdo a las necesidades. En cualquier distribución que se elija, no debe perderse de vista que se trata de obtener el máximo frente de atraque con la mayor economía, dentro de las limitaciones que el sitio tenga, pero proveyendo además, el suficiente espacio entre muelles, a fin de que el arribo de las embarcaciones se haga sin peligro y pueda maniobrar libremente.



MUELLES MARGINALES .

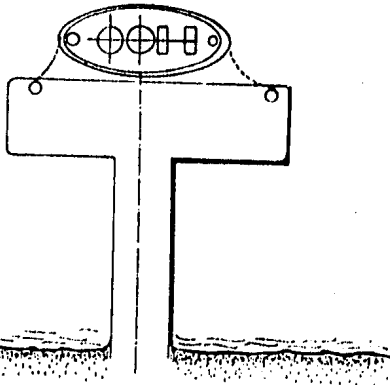
MUELLES PERPENDICULARES .



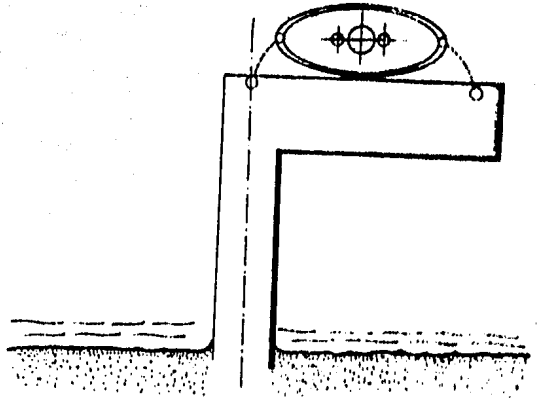
MUELLES OBLICUOS .

MUELLES EN ESPIGON .

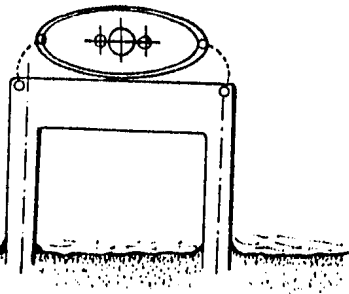




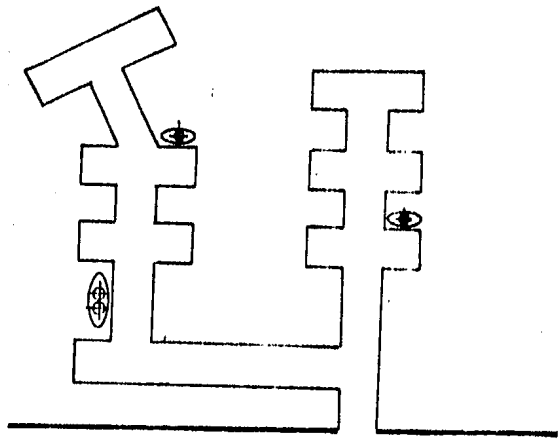
MUELLE EN "T."



MUELLE EN "L."



MUELLE EN "U."



MALECON

MUELLES MARINA .

2.- Según la función específica:

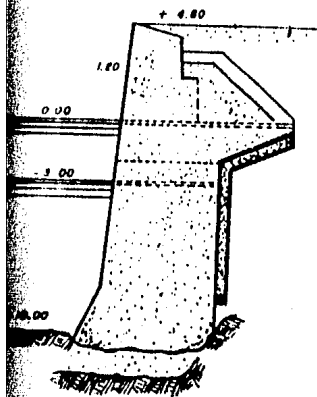
a) De carga general.- Unos de los más versátiles, puesto que manejan cualquier clase de carga. Son marginales en su mayoría dadas las instalaciones que se requieren para su operación, tales como vías a lo largo del muelle para grúas y vagones de ferrocarril, así como calzadas para circulación de vehículos, también bodegas de tránsito o estacionarias generalmente a lo largo del muelle en su parte posterior. Dan servicio a embarcaciones de diversos tipos y tamaños tanto a buques de altura como de cabotaje, requiriéndose para los primeros una mayor profundidad al pie del muelle, así como grúas de mayor capacidad dado que son de gran tonelaje. En cambio para los segundos el calado de este tipo de embarcaciones es menor, debido a su menor desplazamiento. La carga general se embala en paquetes, cajas, pacas, sacos o barriles, (por ejemplo: algodón, fruta, arroz, tabaco, café, metales, máquinas, laminados, etc.); o la carga consiste en animales vivos (ganado, aves) estas mercancías son de valor elevado, y deben transportarse rápidamente y por ello deben descargarse preferentemente sobre el ferrocarril o camiones.

b) Especializados.- Cada producto, por sus características, requiere que se le maneje de acuerdo con las exigencias de las mismas y empleándose el equipo adecuado, para que la eficiencia sea óptima. Esto sólo es posible creando unidades de trabajo aptas para manejar un reducido número de productos semejantes y en grandes cantidades; nace así el muelle especializado.

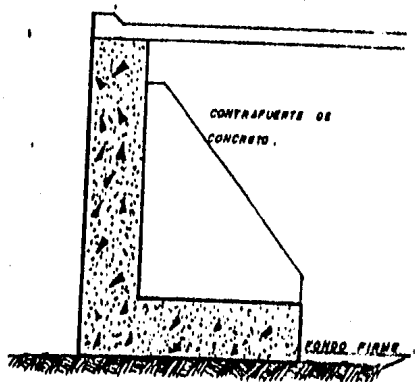
Podemos distinguir entre otros, los siguientes: Muelle para manejo de granos.- Esta instalación puede variar desde un equipo portátil de succión y bombo hasta sistemas de gran complejidad. La parte medular la constituyen el equipo de transporte y los depósitos.

Para minerales.- Distinguiéndose por las instalaciones para carga y descarga por medio de canalones, vagones y bandas transportadoras para mover el mineral desde los patios posteriores de almacenamiento hasta la bodega del barco. Muelle petrolero, de pesca; para pasajeros; deportivos; de guerra; para mieles, etc.

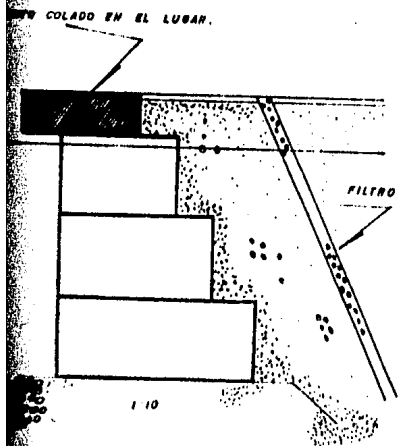
Existen varias soluciones en problemas de muelles a través de diferentes tipos de estructuras que pueden ser muy numerosas las que podemos agrupar en: a) Estructuras de gravedad.- Con esta denominación se engloban aquellas que logran su estabilidad a base de peso como



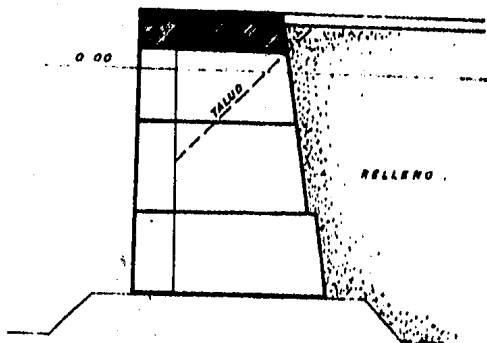
DE CONCRETO CICLOPEO.



MUELLE DE CONCRETO ARMADO  
(muro milano)



DE BLOQUES MACIZOS.

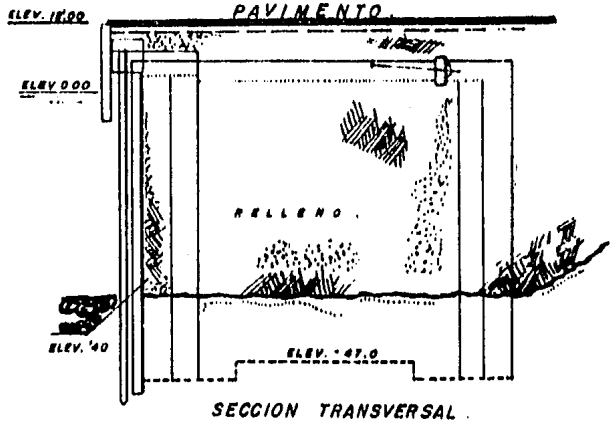
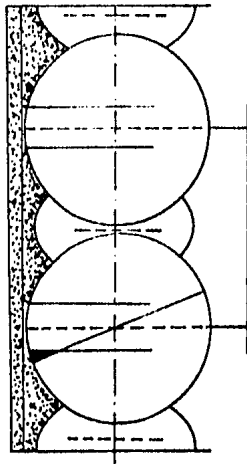


MUELLE TIPO RAVIER

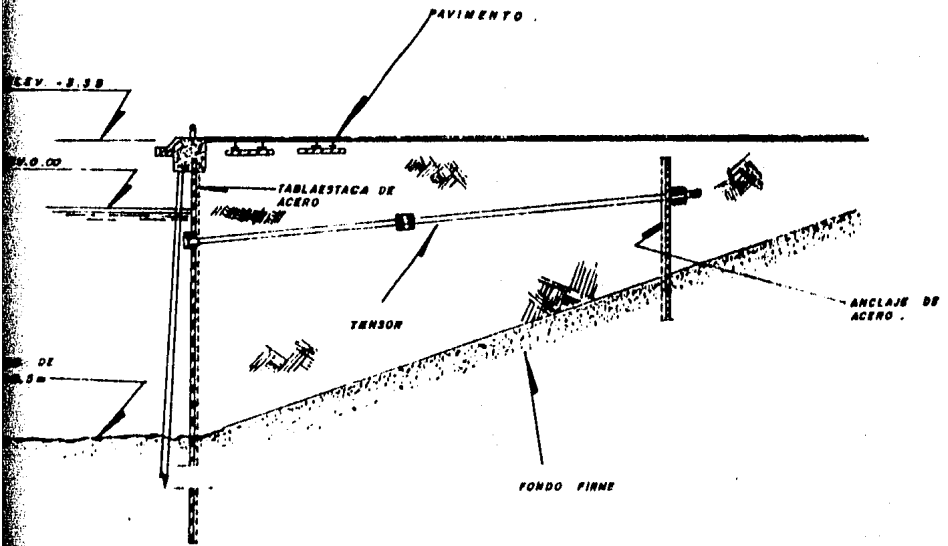
de piedra, muros de concreto ciclópico, muros de concreto armado, muros a base de blocks macizos, huecos, muros de block tipo Ravier, - gaviones a base de tablestaca y muros formados por paredos de tabla estaca con relleno interior, etc. b) Paredes verticales.- Formados a base de tablaestacados de metal, de concreto, empilotado continuo de madera o bien a base de un muro más o menos delgado de concreto armado que se construye excavando en el terreno para colar el muro y posteriormente extraer del frente el material para dar la altura del muelle, su estabilidad se logra en base a la profundidad de hincada de las tablestacas o bien en base a la hincada y a tensores adicionales de anclaje que detienen la pared a determinada altura. c) Muelles apoyados en pilas o en pilotes.- Construidos por una plataforma de trabajo a base de una retícula de trabes de concreto y losa plana. Apoyada en un sistema de pilas verticales de concreto que -- suelen ser huecas o macizas, en esta forma se integran marcos continuos tanto en sentido transversal como longitudinal, constituidos -- por las trabes de la plataforma y las pilas verticales, de diámetro variable dependiendo del cálculo estructural. O soportarse en pilotes verticales e inclinados según convenga, ya sean de madera, para muelles y pasarelas pequeñas o provisionales, de acero (tubos), de concreto, de sección cuadrada, octagonal o circular, cuyas dimensiones mínimas son de 35 cm. d) Muelle mixtos.- Aquellos formados por la combinación de uno o varios de los elementos estructurales vistos. e) Muelles flotantes.- No se apoyan en el fondo del mar o río sino que flotan sobre el agua. Estas estructuras son usadas en general para barcos de pequeña envergadura por ejemplo "Marinas" o bien donde la variación de mareas sea considerable. Se construyen en base a pontones ya sea cilindros huecos o bien paralelepípedos de poliestireno rígido.

Cualquier tipo de estructura de atraque seleccionada, se integra -- con servicios generales que hacen posible el aumento de eficiencia como son las bitas, elementos de fierro fundido u otro material que se colocan generalmente junto a la arista exterior del muelle, para permitir a las embarcaciones sujetarse al mismo por medio de sus -- amarres. Las defensas, elementos que sirven para proteger el casco de los buques, a la vez que disminuyen el valor de la fuerza de -

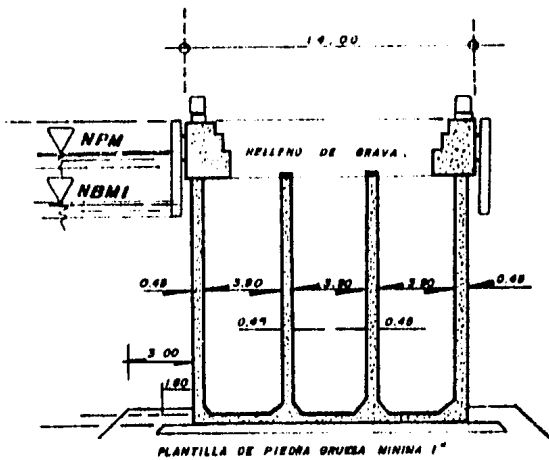
PLANTA



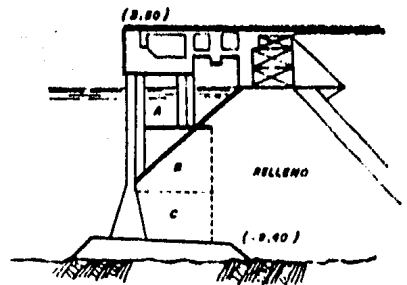
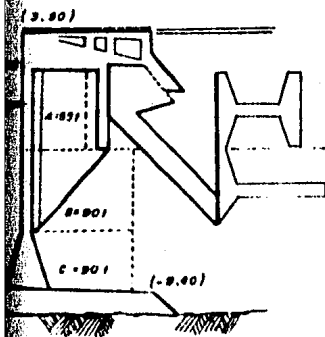
ESTRUCTURAS GAVIONADAS



MUELLE FORMADO CON TABLAESTACADO Y TENSORES

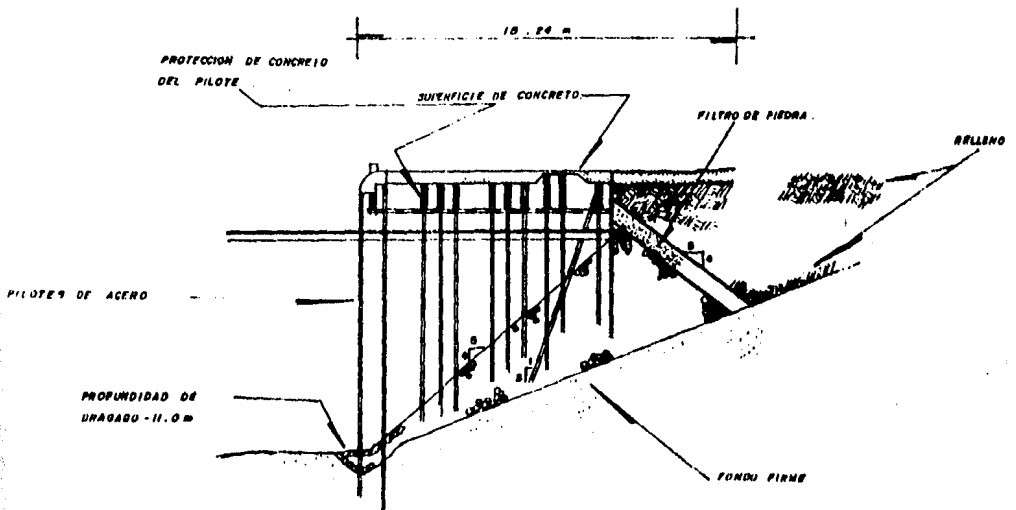
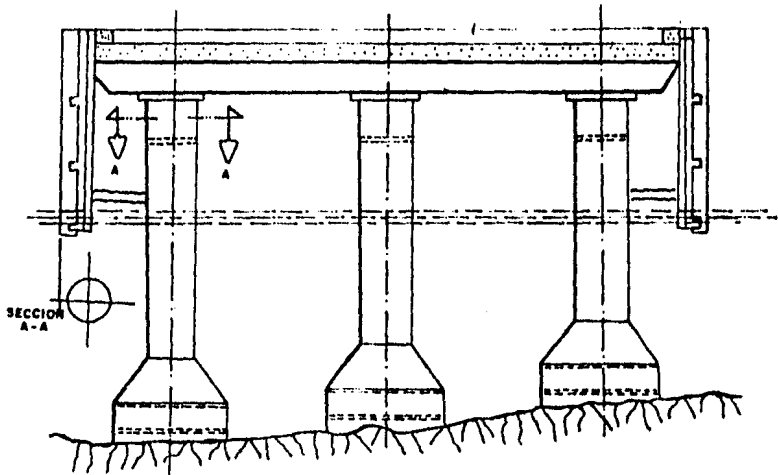


MUELLES DE BLOQUE DE CONCRETO HUECO. (VARIOS BLOQUES).

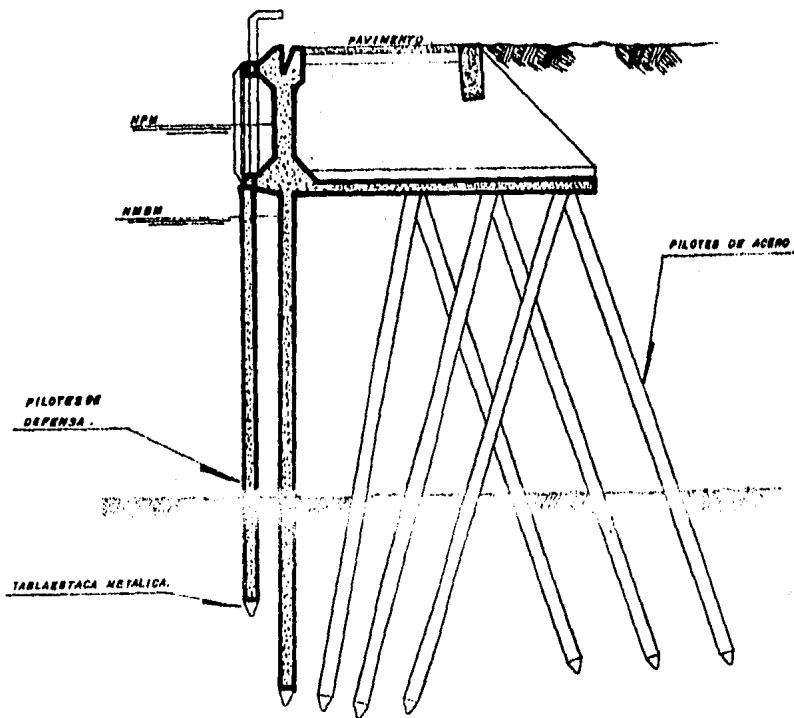


MUELLE DE BLOQUES CALADOS.

MUELLE FORMADO POR PILAS DE CONCRETO .



MUELLE SUSTENTADO POR PILOSES VERTICALES .



MUELLE SOPORTADO POR PILOTES INCLINADOS .



Impacto de las embarcaciones al atracar y por lo tanto alivianan a los elementos de la estructura de atraque. Los ductos, cajas a lo largo del muelle que tienen como finalidad alojar tubería para conducir agua, vapor, combustible, etc., o bien alojar cables para electricidad, teléfono, equipo de maniobras, etc., y accesos al área portuaria como ferrocarriles, calzadas, caminos y vías de navegación interior, constituyen sistemas de tráfico que hacen posible que las mercancías lleguen al puerto para su embarque o salgan de él para distribuirse en las zonas de consumo.

## CAPITULO II.

### CONCEPTOS BASICOS PARA LA DETERMINACION DE LOS COSTOS.

Anteriormente se había señalado el objeto del presente trabajo: el hacer notar la importancia que tiene la Ingeniería de Costos en la Industria de la Construcción porque gracias a ella podemos determinar el costo óptimo de cualquier obra. Por lo tanto debemos realizar el análisis de precios unitarios, de los conceptos de que se compone la obra y para que ellos estén dentro de lo real, aplicar el personal, material y equipo adecuado a que una mala aplicación de cualquiera de estos elementos repercuta directamente en el costo de la obra de que se trata. Ahora bien tratándose de precisar el significado de los términos empleados, se establecen las siguientes definiciones.

Especificaciones.- Conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones que se establecen para la contratación y ejecución de una obra.

Conceptos de Trabajo o Conceptos de Obra.- Grupo de operaciones materiales que de acuerdo con las especificaciones respectivas integran cada una de las partes de una obra en que ésta se divide convencionalmente para fines de medición y pago.

Unidad de Obra.- Unidad de medición que se señala en las especificaciones como base para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago.

Precio Unitario.- Importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al constructor por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que realicen; ejecutado conforme al proyecto, especificaciones y normas de calidad.

Dentro de cualquier Obra la Ingeniería de Costos considera dos tipos de estos: Costos Directos y Costos Indirectos de los cuales es conveniente conocer sus elementos constitutivos para poder integrarlos y aplicarlos apropiadamente.

Costos Directos.- Costo de los recursos que intervienen en la construcción de la obra, en forma directa y son: materiales,-

mano de obra, equipo y herramienta.

COSTO MATERIALES	COSTO MANO DE OBRA	COSTO EQUIPO Y HERRAMIENTA
---------------------	-----------------------	----------------------------------

1.- Costo de Materiales.- Al realizar un proceso productivo ---- intervienen materiales, mano de obra y equipo para obtener un -- producto, por lo que el precio de los materiales forma parte del costo de dicho producto, estando en función estos precios, de -- los materiales, del tiempo y del lugar de aplicación. Es con--- veniente que en los costos base de los materiales, se incluyan - los gastos de fletes, carga y descarga, es decir, que el costo - corresponda a los materiales puesto en el sitio de la obra. Los materiales que se usen podrán ser permanentes y/o temporales. -- Los primeros son los que pasan a formar parte integrante de las obras; los segundos se consumen en uno o varios usos. A partir - de lo anterior se obtiene la ecuación que representa el cargo -- unitario por concepto de materiales  $M = VaC$ . En la cual  $Va =$  Pre- cio de los materiales de que se trate, debe de corresponder al - del material puesto en el lugar de la obra, cuando se utilicen - o requieran materiales producidos en la obra, la determinación - del cargo unitario será motivo del análisis correspondiente ----  $C =$  Cantidad de material por unidad de obra considerando adicio- nalmente las mermas que la experiencia fije.

#### Relación de Materiales

Septiembre de 1981.

CONCEPTO	UNIDAD		COSTO
Angulo	Kg.	\$	25.17
Oxígeno	M3.	\$	54.50
Acetileno	Kg.	\$	176.00

Soldadura	Kg.	\$	54.50
Madera	P. T.	\$	20.00
Clavo	Kg.	\$	25.50
Cimbra-Fest.	Lt.	\$	11.26
Placa de Acero	Kg.	\$	25.17
Cemento	Ton.	\$	2,700.00
Arena	M3.	\$	400.00
Grava	M3.	\$	700.00
Agua	M3.	\$	20.00
Cura Film	Lt.	\$	14.29
Acero de Refuerzo	Ton.	\$	17,200.00
Alambre recocido	Kg.	\$	24.00
Fest Aire	Lt.	\$	15.94
Gasolina Nova	Lt.	\$	2.85
Aceite lubricante Pemex Sol 30 y 40	Lt.	\$	27.00
Aceite lubricante Pemex Dex 30 y 40	Lt.	\$	30.00
Diesel	Lt.	\$	1.02
Malla Electrosoldada	M2.	\$	50.49
Asfalto FM-1	Lt.	\$	4.39
Asfalto FR-3	Lt.	\$	4.73
Neopreno E=25 Cm.	M2.	\$	2,880.00
Perno de 1" Ø	Pza.	\$	250.00
Triplay de 19 mm.	M2.	\$	300.00
Ancla tipo "U"	Pza.	\$	300.00
Grapas fofo	Pza.	\$	40.00
Cambio de Vía N°8	Jgo.	\$	262,000.00
Tubo P.V.C. Rd-26 Ø 4"	M1.	\$	114.27
Malla 66/66	M2.	\$	50.49
Defensa Hule de 38X19X300Cm	M1.	\$	13,900.00
Perno 2" Ø X315 cm.	Pza.	\$	450.00
Perno de Ojo 1 1/2" X 38 Cm.	Pza.	\$	150.00
Tubo P.V.C. 2" Ø	M1.	\$	46.33
Durmiente Madera C.	Pza.	\$	900.00
Perno Exagonal 1 1/2 "	Pza.	\$	150.00

Tubo Ø 41.2 cm. Céd. 80	M.l.	\$ 5,855.00
Tubo Ø 37.4 cm. Céd. 80	M.l.	\$ 5,337.00
Perno 3" Ø X 75 cm.	Pza.	\$ 1,100.00
Tubo 2 1/2 Ø	M.l.	\$ 630.00

2.- Costos de Mano de Obra.- Componente importante en la elaboración de un producto por lo que los salarios del personal serán parte del costo. En la industria de la construcción se emplea poco personal altamente calificado y gran porcentaje de sus obreros perciben el salario mínimo estipulado por la Comisión de los Salarios Mínimos, determinando también los salarios profesionales por especialidades más comunes en la construcción. Para fijarlos la República Mexicana se ha dividido en ciento once zonas correspondiendo el puerto de Coatzacoalcos a la zona 84, que tiene asignado un salario mínimo de \$ 210.00 diarios. Representa un incremento en los salarios base las prestaciones y derechos de los trabajadores como es la Prima Vacacional, derecho a una prima no menor del 25% sobre los salarios que les corresponde durante el período de descanso siendo éste no menor de seis días como mínimo para trabajadores con un año de servicio. Aguinaldo anual, que deberá pagarse antes del día 20 de Diciembre, equivalente a 15 días del salario por lo menos, los que no hayan cumplido el año de servicio, tendrán derecho a que se pague en proporción al tiempo que hayan trabajado. Seguro Social, de los salarios pagados, prima vacacional, aguinaldo, prima alimenticia y viáticos, el patrón deberá aportar el 19.6875 % del cual retendrá el 3.7500 % al trabajador que perciba un salario mayor al mínimo para evitar afectar al Salario Mínimo. Impuesto sobre Remuneraciones Pagadas, este se aplica a la remuneración total, siendo el 1% y guarderías, aplicado a sueldos y salarios base, para el sostenimiento de guarderías de hijos de trabajadores. este impuesto no grava prima vacacional ni aguinaldo y es del 1.0% . Dichas prestaciones incrementan lógicamente, el costo de los productos.

Tanto la Ley Federal del Trabajo como la costumbre, el medio ambiente, reducen el tiempo efectivo de trabajo, siendo necesario determinar un factor que incluya estas tres causas, -- para determinar el salario real. La manera para establecerlo lleva un proceso como a continuación se define.

Días de percepción pagados al año.

Días de Calendario.	365.25
Días de Aguinaldo	15.00
Prima Vacacional $0.25 \times 6$	1.50
SUMA	<u>381.75</u>

DIAS NO LABORABLES.

Domingos	52.00
Vacaciones	6.00
(1) Días Festivos	7.17
(2) Días por costumbre	7.00
Mal tiempo	<u>10.00</u>
Suma	82.17

(1) DIAS FESTIVOS

1° Enero  
5° De Febrero  
21 De Marzo  
1° De Mayo  
16 De Septiembre  
20 De Noviembre  
1° De Diciembre cada 6 años  
25 De Diciembre

(2) DIAS POR COSTUMBRE

Jueves Santo  
Viernes Santo

Sábado de Gloria

3 De Mayo

5 De Mayo

12 De Diciembre

Santo Patrón de la Población ( un día al año)

DIAS EFECTIVOS DE TRABAJO:

365.25 DIAS - 82.17 DIAS = 283.08 DIAS

Cálculo del Factor de Salario Real para el Salario Mínimo.

Días pagados al año	381.750000
Cuota del I.M.S.S. 0.196875 X 381.75	75.157031
Cuota por Guardería del I.M.S.S.	
0.01 X 364.67	3.64670
Impuesto sobre Remun. Pag. 0.01X 381.75	3.81750
SUMA	<u>464.37123</u>

F.S.R. =  $\frac{464.37123}{283.08}$  = 1.640424

Obtención del factor del salario real para salarios superiores al mínimo.

Impuesto sobre Remun. Pag. 0.01X381.75	3.817500
Días Pagados al año	381.750000
Cuotas del I.M.S.S. 0.159375X381.75	60.841406
Cuota Guardería del I.M.S.S. 0.01X364.67	3.646700
SUMA	<u>450.055606</u>

F.S.R. =  $\frac{450.055606}{283.08}$  = 1.589853

DATOS BASICOS DE MANO DE OBRA.

CATEGORIA	SALARIO BASE \$	FACTOR S.R.	SALARIO REAL/TNO.
Obrero General	\$ 210.00	1.640424	\$ 344.49

Soldador Esp.	\$ 534.65	1.589853	\$ 850.05
Tubero de Seg.	\$ 422.60	"	\$ 671.87
Ayudante Gral.	\$ 266.15	"	\$ 421.55
Esmaltador Esp.	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Sobrestante	\$ 576.75	"	\$ 916.79
Operario de Lancha	\$ 474.85	"	\$ 754.94
Fierrero Esp.	\$ 572.45	"	\$ 910.11
Fierrero de Seg.	\$ 309.70	"	\$ 492.38
Pailero Esp.	\$ 534.65	"	\$ 850.01
Cadenero	\$ 286.55	"	\$ 455.57
Topógrafo	\$ 827.00	"	\$ 1314.81
Carpintero Esp.	\$ 372.45	"	\$ 592.14
Carpintero de Ira.	\$ 334.75	"	\$ 532.20
Operador de Grúa	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Cabo de Peones	\$ 334.75	"	\$ 532.20
Cabo de Oficio	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Mecánico Esp.	\$ 555.85	"	\$ 883.72
Mécanico de Seg.	\$ 534.65	"	\$ 850.01
Hojalatero	\$ 361.75	"	\$ 525.13
Operador de Trax.	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Maestro Albañil	\$ 372.45	"	\$ 592.14
Albañil de Primera	\$ 334.75	"	\$ 532.20
Albañil de Seg.	\$ 307.00	"	\$ 488.08
Chofer de Camión	\$ 334.75	"	\$ 532.20
Chofer de Camión- Plataforma	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Maniobrista	\$ 286.55	"	\$ 455.57
Operador de Marti- llo	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Operador Perf/t.	\$ 286.55	"	\$ 455.57
Operador Perf/A.	\$ 309.70	"	\$ 492.38
Operador Perf/A.	\$ 827.00	"	\$ 1314.81
Operador de Chalan	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Operador de R.	\$ 493.65	"	\$ 784.83
Marinero	\$ 286.55	"	\$ 455.57



Operador de bomba

Concreto	\$ 422.60	"	\$ 671.87
Buzo	\$ 827.00	"	\$ 1314.81

No solo conociendo el salario se fija el costo por concepto de mano de obra sino que también se necesita observar el -- rendimiento o sea de la cantidad de trabajo desarrollado en un determinado tiempo. Debiéndose considerar los rendimien- tos promedio, resultado de un análisis estadístico, que no- considere casos excepcionales y que represente las condicio- nes repetitivas normales de cada proceso productivo. Cabe -- aclarar que el rendimiento fluctuará de acuerdo a las for-- mas de contratación ya que existen diferencias entre el ren- dimiento cuando se les paga por volumen de obra o por ---- tiempo. En general, cuando se trabaja por destajo se obtie- nen mejores rendimientos. Sin embargo no hay que olvidar - que el calor, el frío excesivo y la frecuencia de lluvias - es causa de una disminución en el rendimiento de trabajo, - por lo que en zonas de condiciones climatológicas desfavo-- rables los rendimientos son menores. Otro factor que in--- fluye es la capacidad del trabajador, por lo que se conside- ran diferentes especialidades y categorías dentro de la --- industria de la construcción. Por lo tanto la ecuación --- que resume el costo de mano de obra es:

$$M.o. = \frac{S}{R} \quad \text{En la que:}$$

- M.o. = Cargo por mano de Obra.  
S = Salario diario total.  
R = Rendimiento diario.

3.- Costo por Equipo.- La compra de equipo se debe conside- rar como una inversión y como tal debe retribuirle interés a- su propietario. Por lo cual es un integrante del costo di--- recto y de gran importancia en la construcción, debido a ---- esto es necesario determinar el costo. Por concepto de equipo

se estiman los cargos que a continuación se describen: a)- Considerando primeramente cargos fijos aquellos que gravan el costo horario del equipo independiente de que se halle operando o inactivo. Como son:

1.) Depreciación.- Es el que resulta por la disminución del valor de la maquinaria como consecuencia de su uso, -- durante el tiempo de su vida económica. Se tiene en cuenta una depreciación lineal, es decir que la maquinaria se deprecia una misma cantidad por unidad de tiempo. Su ecuación que la representa es:

$$D = \frac{Va - Vr}{Ve} \quad \text{En la cual:}$$

D= Cargo por depreciación.

Va= Valor de adquisición de la máquina considerándose como tal el precio comercial de adquisición de la máquina nueva en el mercado nacional, descontándose el valor de las llantas en su caso.

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

Ve= Vida Económica de la Máquina, expresada: en horas de trabajo, o sea el tiempo en que puede manifestarse en condiciones de operar y producir trabajos en forma económica-- siempre y cuando se le proporcione el mantenimiento adecuado.

2.) Inversión.- Cargo equivalente a los intereses del -- capital invertido en maquinaria . Determinada por:

$$I = \frac{(Va + Vr)}{2 Ha} i \quad \text{En la que:}$$

I= Cargo de Inversión.

Ha= Número de horas efectivas que el equipo trabaja durante el año.

i= Tasa de interes anual en vigor expresado como fracción.

3.) Seguros los necesarios para cubrir riesgos a que está sujeta la maquinaria durante su vida económica, por accidente 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 la empresa constructora decida hacer frente con sus propios recursos a los posibles riesgos de la maquinaria. Su ecuación.

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

En este caso:

S= Cargo por seguros

s= Es la prima anual promedio, valuada como por ciento de valor de la maquinaria y expresada como fracción.

4.) Almacenamiento .- Es el que se requiere para la guarda y la vigilancia de la maquinaria durante sus períodos de inactividad dentro de su vida económica. Incluye: todos los gastos que se realizan por este motivo, como son: La renta o amortización y mantenimiento de las bodegas o patios de guarda y la vigilancia necesaria para la maquinaria. Se define por:

A= Ka D

A= Cargo de almacenamiento

Ka= 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.

5.) Mantenimiento Mayor o Menor.- Es el originado por todas las construcciones 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 contribuciones correspondientes a las reparaciones de la maquinaria en talleres especializados o aquellas que pueden hacerse en el campo con personal especializado y que requieran retirar la maquinaria de los frentes de trabajo por un tiempo considerable, incluye: mano de obra, repuestos y renovaciones de partes de maquinaria

así como otros materiales necesarios. Dentro del mantenimiento menor se consideran todas las contribuciones necesarias - para efectuar los ajustes rutinarios, reparaciones y cambios de repuesto que se efectuen en las propias obras, así como - los cambios de líquido hidráulico, aceite de transmisión --- filtros, grasas y estopas. Incluye: el personal y equipo - auxiliar que realiza estas operaciones de mantenimiento, --- los repuestos y otros materiales que sean necesarios. Se representa por:

$$T = Q D$$

En la que:

T= Cargos por mantenimiento

Q= Coeficiente que incluye tanto el mantenimiento menor - como el mayor, se calculará con base en experiencia estadística; varía según el tiempo de maquinaria y las características del trabajo.

b) Gravamen que influye en el costo de equipo es el de - consumos, derivado de las erogaciones que resulten por el --- uso de :1.) Combustibles las erogaciones originadas por los consumos de gasolina o diesel para que los motores produzcan la energía que utilizan al desarrollar el trabajo. Ecuación

$$E = C P_c$$

En la que:

E= Cargo por combustible

C= Cantidad de combustible necesario por hora efectiva de - trabajo, para alimentar los motores de las maquinarias, a -- fin de desarrollar su trabajo dentro las condiciones medias- de operación de las mismas. Se determina en función de las- potencias de los motores, del factor de operación de la --- maquinaria y de un coeficiente determinado por la experien- cia que variará de acuerdo con el combustible que se utilice  
 $P_c$ = Representa el precio por combustible puesto en la ma--- quinaria.

Quando se utilicen otras fuentes de energía diferentes a los combustibles señalados en el punto anterior la determinación del cargo por la energía que se consuma requerirá un estudio

especial en cada caso.

2.) Lubricantes.- Generado de las erogaciones por consumo y cambios periódicos de aceites, incluyendo las indispensables para suministros, puestos en la máquina.

Este cargo se determina por:  $L = a P1$  En el que:

$L$  = Cargo de Lubricantes

$a$  = Cantidad de aceite necesario por hora efectiva de trabajo, de acuerdo con las condiciones medias de operación. Esta determinado por la capacidad del cárter de la maquinaria, los tiempos entre cambios sucesivos de aceite, ( recomendándose que fluctúen alrededor de las 100 Hrs.), la potencia del motor, el factor de operación de la maquinaria y un coeficiente determinado por la experiencia.

$P1$  = Precio del material de los aceites puestos en las máquinas.

3.) Llantas.- Se considera este cargo sólo para aquella maquinaria en la cual al calcular su depreciación, se haya deducido el valor de las llantas del valor inicial de la misma. Se simboliza por:

$L1 = \frac{VL1}{Hv}$  En la que:

$L1$  = Cargo por llantas

$VL1$  = Es el valor de las llantas, considerando el precio promedio en el mercado nacional, para llantas nuevas de las características indicadas por el fabricante de la maquinaria.

$Hv$  = Horas de vida económica de las llantas, tomando en cuenta las condiciones de trabajo impuestas. Se determinará con base a las especificaciones de la compañía fabricante, considerando los factores siguientes: Velocidad máxima de trabajo, condiciones relativas al camino en que transite, tales como pendientes, curvaturas, superficie de rodamiento, posición de la máquina, cargas que soporten y climas en que operen.

c) último integrante del costo de equipo es el cargo por operación encarnado por la erogación que se hace por el concepto del pago de salarios del personal encargado de la operación de la máquina por hora efectiva de la misma.

Se determina por:  $O = S_0$  En la que:

II

$D$  = Cargo por operación.

$S_o$  = Salarios por turno del personal necesario para operar la máquina.

$H$  = Horas efectivas de trabajo que se consideren para la máquina dentro del turno.

En términos generales el cargo por transporte de la maquinaria se considera como cargo indirecto, pero cuando sea conveniente podrá tomarse en cuenta dentro de los cargos directos.

Resumiendo el costo por maquinaria se integra sumando los cargos fijos ( Depreciación, inversión, seguros, almacenamiento, mantenimiento mayor y menor) más los cargos por consumo ( combustible u otras fuentes de energía, lubricantes, llantas en su caso) más el cargo de operación, más, en su caso, el cargo por transporte.

Costo por Herramienta.- Este cargo corresponde al consumo de desgaste de herramientas utilizadas en la ejecución de los tipos o conceptos de herramientas: Las de mano y las especializadas, éstas últimas se analizan en la misma forma que el cargo directo por maquinaria y el cargo por herramienta de mano se calculará mediante la siguiente expresión:

$$H_m = K M_o \quad \text{En la que:}$$

$H_m$  = Cargo por herramienta de mano.

$K$  = Coeficiente cuyo valor se determina en función del tipo de la obra y la experiencia adquirida.

$M_o$  = Cargo unitario por concepto de mano de obra.

Costos Indirectos.- Apreciados como la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier obra. Agrupados en :

- Costos Indirectos de operación. Efectuados en las oficinas centrales para la correcta realización de una obra. Conformados por: a) Erogaciones para la estructura ejecutiva técnica y profesional de una empresa. Dentro de estos gastos están: Honorarios y sueldos de ejecutivos, consultores técnicos, directivos, convenios por asuntos jurídicos, fiscales, etc.

b) Por concepto de servicios del personal especializado para el correcto funcionamiento de la compañía como: Secretarías, Jefes de Compras, Almacenistas, Choferes, Ayudantes de Oficina, Mozos, etc.

c) De locales o servicios indispensables para un buen desempeño de las funciones técnico-administrativas como: renta de la oficina, renta de bodegas, pago a correos, teléfonos, telégrafos, --- compañía de luz, pago de los vehículos de ejecutivos y de trabajo. ( Alquileres y Amortizaciones).

d) Suscripciones o Afiliaciones. - Como por ejemplo: la inscripción a la "Camara Nacional de la Industria de la Construcción". - "Registro de la Secretaría del Patrimonio Nacional;" y los demás-gastos necesarios para las diferentes dependencias oficiales, -- suscripciones a revistas técnicas etc.

e) Seguros.- Tanto para vehículos de oficinas como para el --- Seguro Social por parte del Patrón, necesario para el personal-- técnico y administrativo de la compañía, así como los seguros -- con empresas particulares para protección de los empleados y --- directivos de la misma.

f) Materiales de Consumo.- Dentro de estos gastos tendremos -- los provocados por la necesidad de: gasolina, papelería, copias fotostáticas, materiales de limpieza, etc.

g) Promociones.- Incluyen los gastos de representación, de concursos, de proyectos de realizaciones públicas, etc.

2.- Costos Indirectos de Obra.- Son los gastos necesarios para la ejecución de una obra no incluidos en los cargos directos, estos-gastos se realizan en el lugar de la obra y se integran por:

a).- Cargos Técnicos .- Desembolso para la estructura adminis--- trativa técnica de obra, como por ejemplo: Residentes, ayudantes de residentes, contadores, viáticos, etc.

b).- Administrativos.- Dispendios provocados por la necesidad- de: Almacenistas, ayudantes de almacenistas, personal de lista-- de raya.

c).- Transportes.- Dentro de este grupo se encuentran los gastos provocados por transporte de personal, equipo, herramientas, etc.

d).- Gastos de Accesorios.- Compuestos por: Construcciones neces- sarias para el buen desarrollo de la obra por ejemplo: Bodegas,- oficinas, dormitorio, baños, cargos por papelería, botiquines, --- gastos promocionales del Residente, etc.

e).- Seguro Social.- Es indudable que este elemento del precio - debe estar en el costo directo y puede estar en el costo indirecto

considerando que el control del mismo, dada la reglamentación al respecto, sería difícil de realizarse, considerándolo como costo directo. En los costos de obra donde no existe Seguro-Social, de cualquier manera deberá efectuarse prevención necesaria para cumplir con las prestaciones a que todo trabajador tiene derecho.

f).- Servicios Y Alquileres.- Son los gastos provocados por la necesidad de locales, bodegas, talleres, luz, teléfonos, - instalaciones generales, etc.

g) .- Imprevistos.- En esta actividad, surgen situaciones impredecibles y en la industria de la construcción, estas situaciones pueden ser provocadas por el medio ambiente y el elemento humano por lo que es conveniente evaluar en un porcentaje, estos imprevistos según el caso.

h).- Financiamiento.- Antes y durante la ejecución de los -- trabajos de construcción se efectúan fuertes pagos por cons-- tructor, estos pagos son cobrados, después de un lapso de --- tiempo, lo que convierte al constructor en un financiero a -- corto plazo, que forzosamente devenga intereses.

i).- Fianzas o Impuestos Adicionales.- El incumplimiento de las condiciones de un contrato implica un riesgo, que la --- parte contratante evita por medio de fianzas y siendo esta -- una erogación por parte del constructor, deben ser elementos- del costo: La valuación de este cargo dependerá de las con-- diciones específicas y los requerimientos de la parte cons--- tructora.

C.-Utilidad.- La productividad legítima de capitales inver-- tidos, ciclo en el cual el capital es rescatado y los riesgos que acompañan a cualquier inversión, son factores que determi-- nan la utilidad. Es conveniente que esta utilidad se aplique sobre los gastos directos e indirectos, al considerar que el riesgo cubre a los dos.

D .- Cargos Adicionales.- Son erogaciones que no tienen rela-- ción directa con la ejecución de la obra y en ocasiones ni -- indirecta; es decir; son gastos ajenos a la obra.

Para clientes de la iniciativa privada o particulares, gene-- ralmente no se aplican cargos adicionales. Cuando el cliente



es el Gobierno Federal, Estatal, Municipal o Empresa descen--  
tralizada se estipulan en el contrato cargos adicionales, ---  
como por ejemplo: 0.5% para gastos de supervisión y 0.5% ---  
para obras de beneficio social.

RESUMEN DE LOS CARGOS QUE INTERVIENEN EN  
LA INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS

Directo por Materiales

Directo por Mano de Obra

Directo por Equipo

Directo por Herramienta

Indirectos

Utilidad

Adicionales

Análisis de Costos Indirectos, para ejemplificar el ---- costo indirecto se toma como punto de partida la experiencia de: " INGENIERIA Y TECNICA DE MEXICO, S.A." , que estima los siguientes porcentajes de indirectos:

Administración Central

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
Horario, Sueldo y Prestaciones	4.154
Depreciación, Mantenimiento y Rentas	0.499
Servicios	0.221
Gastos de Oficina	0.235
Fianzas y Financiamientos	<u>4.684</u>
Administración de Obra	9.793

C O N C E P T O	P O R C E N T A J E
Horario, sueldos y prestaciones	8.601
Depreciación, mantenimiento y rentas	0.670
Servicio	1.104
Fletes y acarreos	1.514
Gastos de Oficina	0.243
Trabajos previos y auxiliares	<u>0.073</u>
	12.205

SUMA DE COSTOS INDIRECTOS = 9.793. + 12.205 = 21.998

Factor correspondiente a cargos indirectos, utilidad y adicionales

Costo Directo	100.00
Costos Indirectos	<u>22.00%</u>
	122.00%
Utilidad	12.00%
	134.00%
En Fracción	1.3400
Impuestos y Cargos Adicionales 4.45 %	
0.0445 X 1.34	<u>0.060</u>
	1.400

FACTOR DE INDIRECTOS Y UTILIDAD = 1.400

## CAPITULO III

### ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS

En los inicios de la construcción, el éxito de un ingeniero frecuentemente dependía de la habilidad de manejar, guiado únicamente por su intuición y sus experiencias muy personales, elemento humano y equipo, en función de ejecutar la obra en el menor tiempo y al más bajo costo. Hoy en día este sistema ha sido reemplazado casi en su totalidad por la planificación minuciosa de cada paso de la obra antes de que esta se inicie, escogiendo el equipo idóneo para un proyecto definitivo, - previo análisis exhaustivo del mismo, determinando así los mejores métodos de construcción para su correcta ejecución y manteniendo controles adecuados mediante Rutas Críticas, periódicos, reportes de avance de obra, costos y cualquier otra información. Un proyecto se puede -- ejecutar siguiendo dos métodos distintos o usando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar la obra serán los adecuados. Lo anterior nos lleva a incrementar el número de análisis de costos para determinar que método o que equipo debemos emplear. Si con anticipación se establecen en forma perfectamente definida las especificaciones, normas y criterios generales que servirán de base - para el cálculo de los precios unitarios, los puntos de divergencia - se reducirán al mínimo.

La elaboración de los precios unitarios, no es más que una etapa dentro del proceso constructivo general que se inicia con la investigación o estudio de la factibilidad de realizar una obra y que termina con la construcción de la misma. No es posible calcular precios unitarios sin apoyo en especificaciones ya que son estas precisamente las que definen la obra que se requiere y la forma en que debe ejecutarse, lo que indudablemente constituye la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de obra.

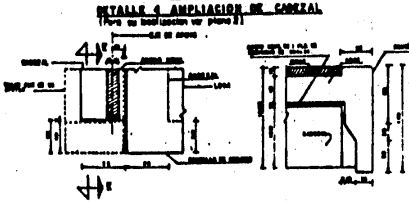
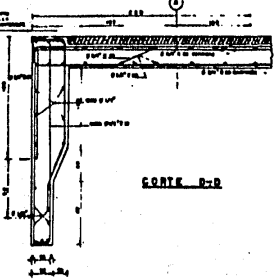
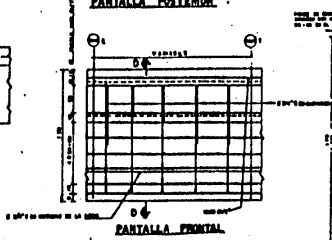
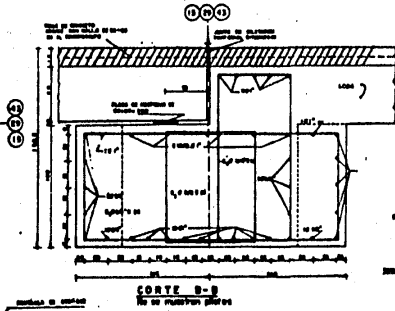
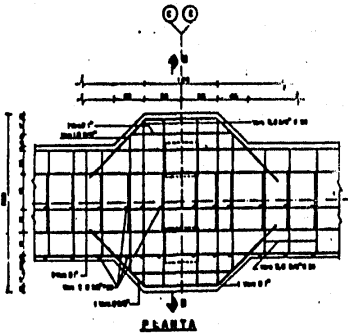
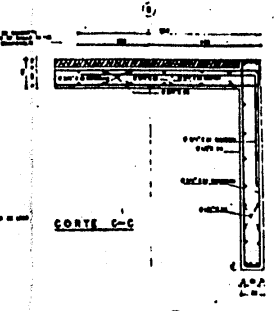
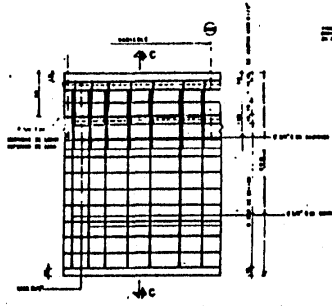
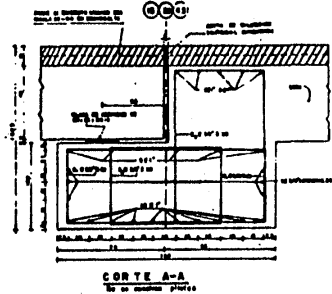
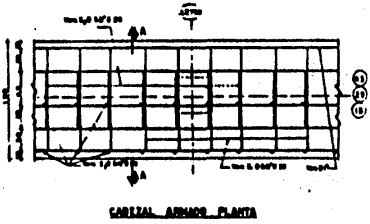
A.-Especificaciones Generales.- En la Dirección General de Obras Marítimas (D.G.O.M.) dichas especificaciones están dadas por las normas - de construcción de la S.C.T., a las cuales deberán de sujetarse todos los conceptos de obra, en lo que corresponda, a lo indicado en los - apartados relativos a materiales, ejecución, medición y base para el pago. También existen las especificaciones complementarias que como - su nombre lo sugiere complementan a las normas de construcción, aun - más se presentan las especificaciones particulares las cuales son pe-

culiares para unas obras determinadas y por lo tanto estas especificaciones son prioritarias a las anteriores.

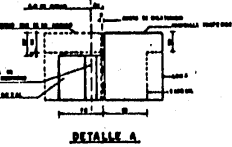
B.-Otros elementos antecedentes para elaborar precios unitarios son: Planos Arquitectónicos, Estructurales y de Detalle.- Todos ellos en mayor o menor grado son necesarios para llevar a cabo la construcción de la obra, además son utilizados para calcular las cantidades de los conceptos de que se compone dicha obra, para cuando se conozca el precio unitario de dichos conceptos, obtener el costo total de la obra. Los planos arquitectónicos nos indican la forma y dimensiones que tiene la obra por construir. Estos se forman de localización, planta, fachadas y cortes. Los estructurales nos señalan las dimensiones, materiales, armados de fijación y de posición. Y los planos de detalle --muestran en forma más clara ciertas secciones que no aparecen muy definidas en los planos anteriores. Con estas bases se procede al cálculo de los análisis básicos o preliminares para pasar propiamente a -- las obtenciones de los precios unitarios.







Para localización de la detalla A-B ver plano 21.



**DETALLE**

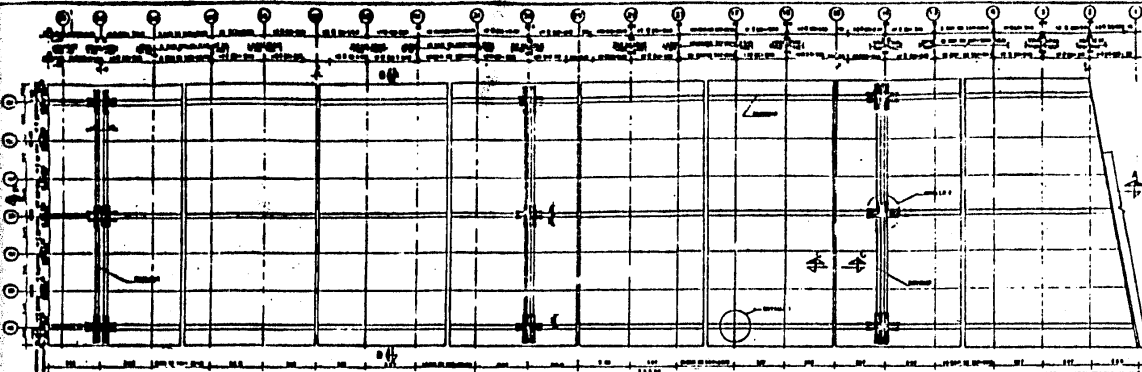
**CORTA B-C**

**NOTAS:**

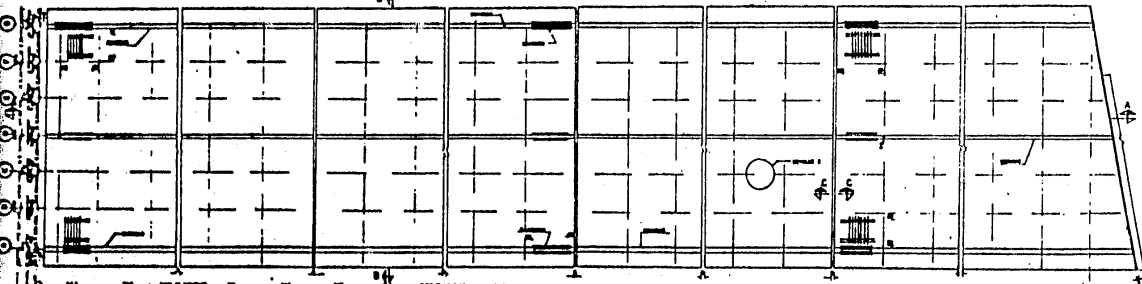
- Observación: En cualquier momento las indicadas en otro estado.
- Observación: En campo referidos al nivel de terreno más alto.
- Observación: Escala: 1/100 y 1/200, salvo de otherwise.

<b>UNAM FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
INGENIERIA CIVIL	
TESIS PROFESIONAL	TITULO:
CONSTRUCCION DEL MUELLE NUMERO 8	CABEZALES Y PANTALLAS
ESTACION ALCOA, VER.	
ALUMNO:	FECHA:
J. A. Saucedo G.	Julio 1985
1:200	B

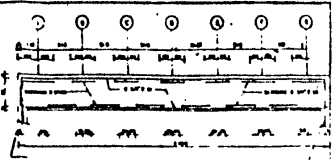
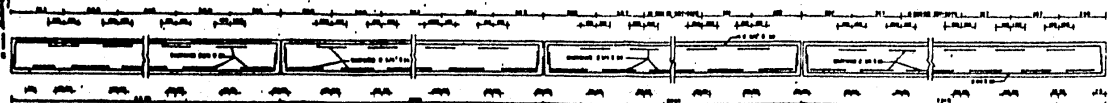




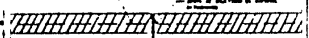
LECHO SUPERIOR



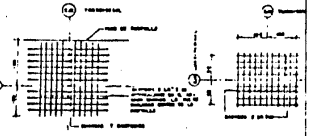
LECHO INFERIOR



CORTE B-B



DETALLE DE CUBIERTA CORTE C-C



DETALLE 1

DETALLE 2



DETALLE 3

NOTAS:

1. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS.  
 2. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 3. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 4. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 5. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 6. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 7. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 8. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 9. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.  
 10. REINFORZAMIENTO DE ACERO EN LOS CANTOS EN LOS PUNOS DE UNIÓN DE LOS CANTOS.

CORTE A-A

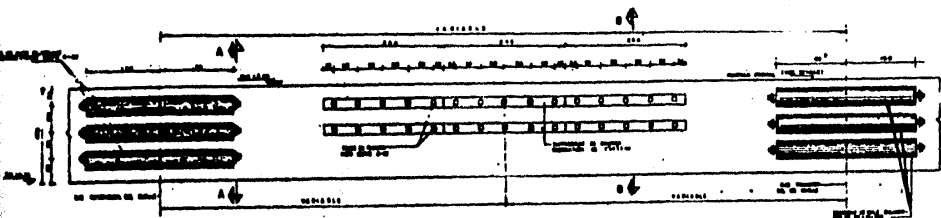
**UNAM FACULTAD DE INGENIERIA**  
**INGENIERIA CIVIL**

TESS PROFESIONAL

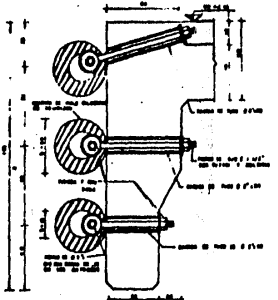
ARMADO DE LOSA

CONSTRUCCION DEL MUELLE N.º 9 EN: CAJALABALERA, TAMPICO, PUNTO MEXICO

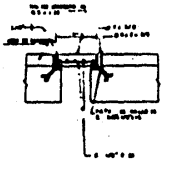
J. A. Saucedo Q. Julio 1985 1:1000



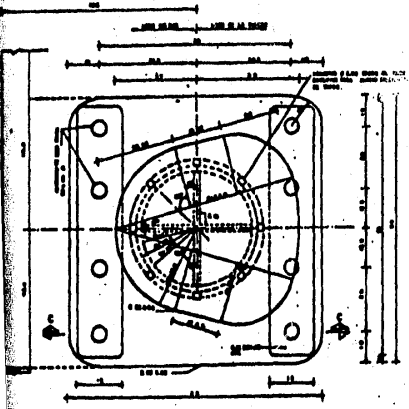
**ELEVACION**  
**(VISTA Y SECCIONES)**



**CORTE A-A**  
**SECCION DE BUEYTES**

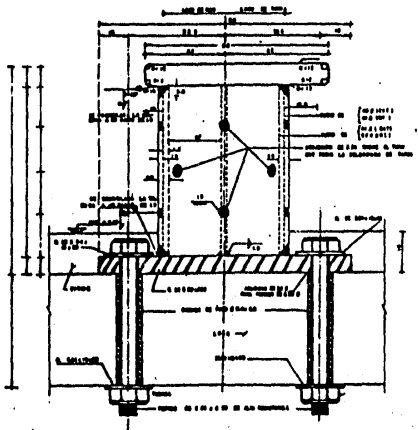


**CORTE D-D**  
**SECCION DE TOMA DE AGUA**

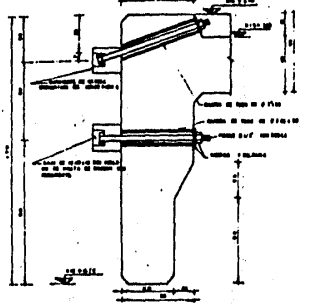


**VISTA**  
**PLANETA**

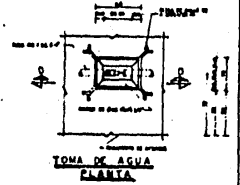
**NOTA:**  
SE DEBE DE CONSIDERAR QUE EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE SE REALIZÓ CON UN MATERIAL Y CON UN PROCESO DE FABRICACION QUE NO SE ENCONTRAN EN EL MERCADO. POR LO QUE SE DEBE DE CONSIDERAR QUE EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE SE REALIZÓ CON UN MATERIAL Y CON UN PROCESO DE FABRICACION QUE NO SE ENCONTRAN EN EL MERCADO.



**ELEVACION EN BITA**  
**CORTE C-C**



**CORTE B-B**  
**SECCION DE BUFRONERAS**



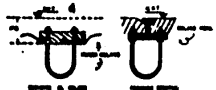
**TOMA DE AGUA**  
**PLANETA**

**NOTAS**  
1. SE DEBE DE CONSIDERAR QUE EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE SE REALIZÓ CON UN MATERIAL Y CON UN PROCESO DE FABRICACION QUE NO SE ENCONTRAN EN EL MERCADO.  
2. SE DEBE DE CONSIDERAR QUE EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE SE REALIZÓ CON UN MATERIAL Y CON UN PROCESO DE FABRICACION QUE NO SE ENCONTRAN EN EL MERCADO.  
3. SE DEBE DE CONSIDERAR QUE EL DISEÑO DE ESTE COMPONENTE SE REALIZÓ CON UN MATERIAL Y CON UN PROCESO DE FABRICACION QUE NO SE ENCONTRAN EN EL MERCADO.

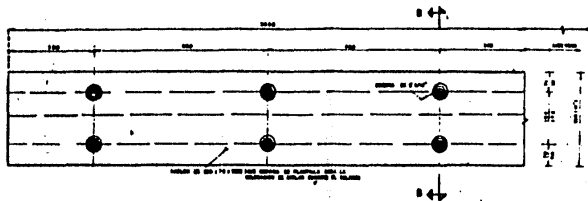
<b>UNAM FACULTAD DE INGENIERIA</b>			
INGENIERIA CIVIL			
<b>TESIS PROFESIONAL</b>			
TITULO DE PLANO			
DEFENSAS-BITAS			
Y			
REGISTROS			
CONSTRUCCION DEL MODELO NPO EN:	FECHA:	FECHA:	FECHA:
CRATZELERER VER	1985	1985	1985
J. A. Saucedo O.	Julio 1985	1:10	8



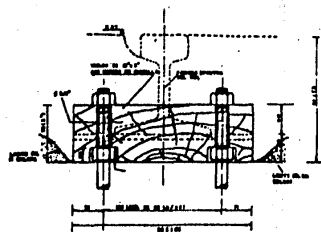
PLANTA



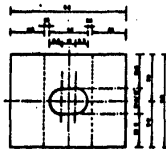
COLOCACION ANCLAS



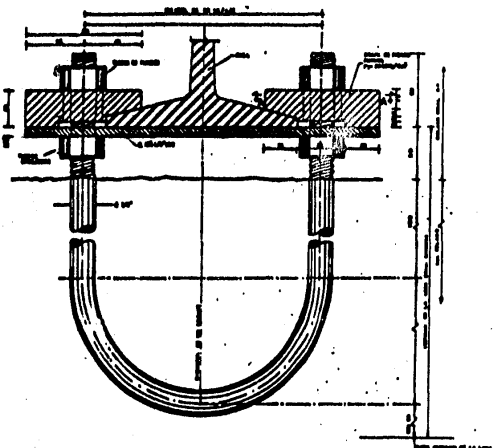
DETALLE PLANTILLA



CORTE B-B



CORTE A-A

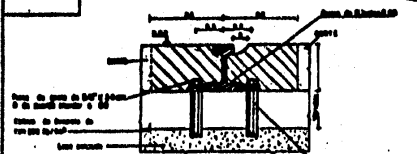
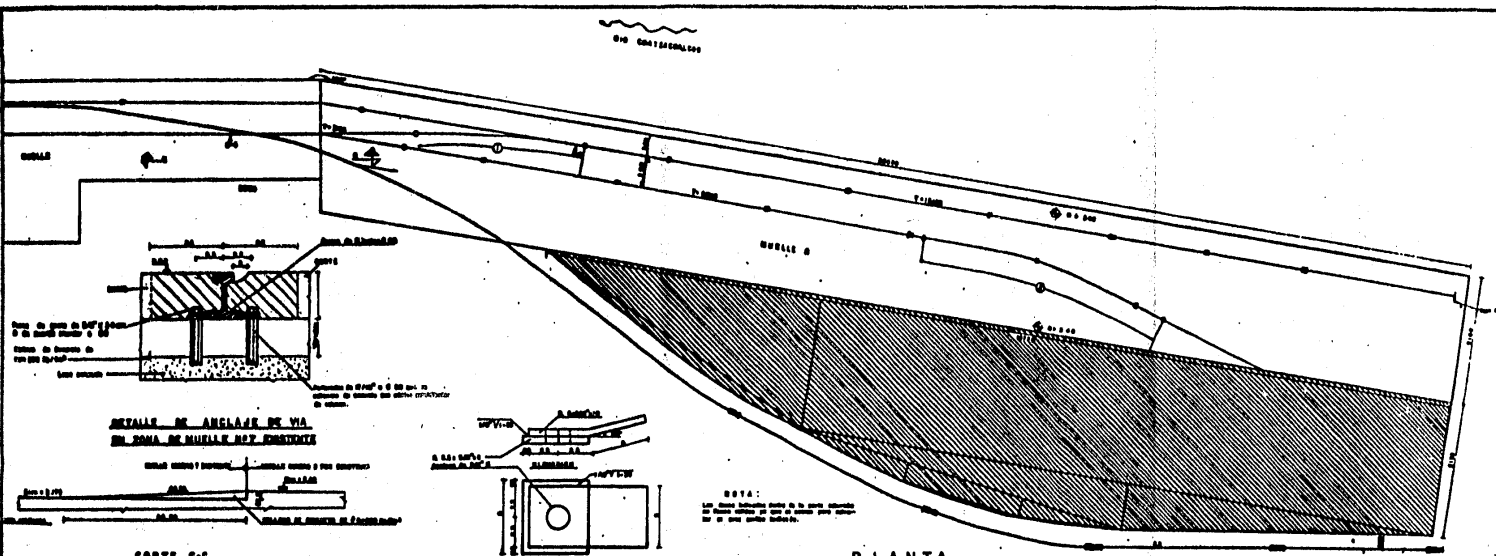


ANCLAJE DE RIEL

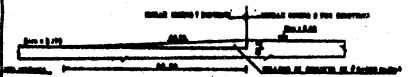
NOTAS

- 1. EL DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL.
- 2. EL DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL.
- 3. EL DISEÑO DEBE SER APROBADO POR EL INGENIERO EN JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL.

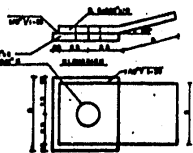
UNAM FACULTAD DE INGENIERIA		INGENIERIA CIVIL	
TESIS PROFESIONAL		PROYECTO T.P.O.	
CONSTRUCCION DEL MUELLE N° 6 EN COATZACOALCOS VER.		ANCLAJE DE VIAS EN LOSA DE CONCRETO	
EXEQUIENTE	FECHA	TIPO	ESCALA
J. A. Saucedo Q.	Julio 1985	1: 50	6



**DETALLE DE ANCLAJE DE VIGAS EN ZONA DE MUELLE BAY EXISTENTE**



**ABORTE A-C**



**PLANTA MALLA DE FIERRO**

**NOTA:**  
Las armaduras indicadas en la zona sombreada son de tipo pasivo.

**PLANTA**

**NOTA:**  
Para el cálculo de peso de concreto se usó un peso 2400 kg/m<sup>3</sup>.

**SIMBOLOGIA**



**NOTAS**

- Dimensiones: Se muestran excepto las indicadas en otro sentido.
- Desplazamientos: Se muestran referidos a nivel de terreno (sea actual o 0.50 m) sea sea 0.00.
- Materiales: Para el concreto se usó cemento de 325 kg de 10 marcas, arena lavada con módulo 2.00 y 1.50, y grava lavada con módulo 2.00 (tanto para el concreto como para el mortero).
- Acero: Para el acero se usó acero de 325 kg de 10 marcas, acero laminado en caliente para la zona de protección con un módulo (tanto para el concreto como para el mortero) de 2.00 y 1.50. Para el acero pasivo se usó acero de 325 kg de 10 marcas.

**CARACTERISTICAS DE LAS CURVAS**

NO.	R	L	Δ	ST	ST	L	ST
1	10.00	10.00	90.00	15.71	15.71	31.42	31.42
2	10.00	10.00	90.00	15.71	15.71	31.42	31.42
3	10.00	10.00	90.00	15.71	15.71	31.42	31.42

<b>UNAM FACULTAD DE INGENIERIA</b>		<b>INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>		<b>TITULO DE PLANO:</b>	
CONSTRUCCION DEL MUELLE N° 6 EN:		<b>PAVIMENTACION Y VAS</b>	
CANTONAMIENTO, VAS:			
ELABORADO:	FECHA:	REVISADO:	FECHA:
J. A. Saucedo Q.	Julio 1985	I: 250	F

## Relación del Costo Horario de Equipo

E q u i p o	Costo Horario
Tracto de orugas	\$ 1,657.80
Grúa sobre orugas LS-418-110 Ton.	\$ 2,368.41
Camión revoladora 6 M3.	\$ 700.83
Bomba de concreto 30 m <sup>3</sup> /hr.	\$ 474.75
Motoconformadora 120 B	\$ 943.80
Grúa sobre orugas LS-10813 40 Ton.	\$ 2,155.38
Planta dosificadora de concreto EMM-15	\$ 814.55
Martinete delmag	\$ 1,089.54
Grúa hidráulica multikrane	
RT-522 20 Ton.	\$ 1,015.73
Cargador frontal cat. 95 1 1/2 Yd <sup>3</sup> .	\$ 558.62
Tractor camión y plataforma 35 ton.	\$ 756.65
Pistola rompedora 5580	\$ 29.59
Bomba para alta presión 4" Ø	\$ 82.47
Bomba para alta presión 6" Ø	\$ 104.85
Lancha con motor fuera de borda	\$ 54.17
Chalán casco de acero 100 Ton.	\$ 216.84
Camión grúa Hiabb 3 1/2 Ton.	\$ 248.59
Remolcador marino 300 H.P.	\$ 838.07
Camión estacas F-600 8 Ton.	\$ 241.53
Chalán de 300 Ton.	\$ 657.16
Compresor de aire 175 P.C.M.	\$ 217.55
Equipo para buceo	\$ 59.87
Compresor para buceo	\$ 85.65
Autopropulsor en 1209	\$ 235.05
Compactador de rodillos CT-1014	\$ 272.37
Balsa	\$ 11.50
Máquina para soldar 300 amperes.	\$ 77.85
Vibrador de regla	\$ 19.50
Resvaladera	\$ 178.58
Vibrador para concreto	\$ 20.99
Equipo de corte	\$ 6.16
Camión pipa F-600	\$ 327.96
Tractor agrícola G-600	\$ 131.42

**E q u i p o****Costo Horario**

Bomba para concreto D-40-D, Whiteman	\$	396.04
Traxcavo 951-C	\$	684.93
Compactador Duopactor 10/RD	\$	739.28
Petrolizadora Senior - SR.- 1140	\$	572.32
Camión de volteo F-600	\$	431.62

C.- Preliminares .- 1.- De equipo.

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: TRACTOR SOBRE ORUGAS      MODELO: CAT-D8 K

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$	6'067,881.00
Valor de rescate: 10%	\$	606,788.10
	\$	<u>5'461,092.90</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(6'067,881.00 - 606,788.10)/10,000.00	\$	546.11
Inversión:	(6'067,881.00 + 606,788.10)0.24/ (2000.00)2	\$	400.48
Seguros:	(6'067,881.00 + 606,788.10)0.03/ (2000.00)2	\$	50.06
Almacenaje:	0.08 x \$ 546.11	\$	43.69
Mantenimiento:	1.00 x \$ 546.11	\$	546.11
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$	<u>1,589.45</u>

Cargos por consumo.-

Combustible:			
Diesel =	0.1514 x 225.00 H.P. OP. x 1.02/lt.	\$	34.75
Lubricantes:			
L =	1.12 lts/hora x \$ 30.00/lt.	\$	33.60
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$	<u>68.35</u>
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$	<u>1,657.80.</u>

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: GRUA SOBRE ORUGAS            MODELO: LS-418

CAPACIDAD: 110.00 TON.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 13'321,000.00
Valor de rescate: 15%	\$ 1'998,150.00
Valor amortizable:	\$ 11'322,850.00

Cargos fijos.-

Depreciación:	(13'321,000.00 - 1'998,150.00)/18,200.00	\$ 629.05
Inversión:	(13'321,000.00 + 1'998,150.00)0.24/ (2000.00)2	\$ 919.15
Seguros:	(13'321,000.00 + 1'998,150.00)0.03/ (2000.00)2	\$ 114.89
Almacenaje:	0.10 x \$ 629.05	\$ 62.91
Mantenimiento:	1.00 x \$ 629.05	\$ 629.05
	<b>SUMA CARGOS FIJOS POR HORA</b>	<b>\$ 2,323.60</b>

Cargos por consumo.-

Combustible:		
Diesel =	0.1514 x 142.50 H.P. OP. x 1.02/lit	\$ 22.01
Lubricante:		
L =	0.76 lts./hora x \$ 30.00/lit.	\$ 22.80
	<b>SUMA CARGOS CONSUMOS POR HORA</b>	<b>\$ 44.81</b>
	<b>COSTO HORA MAQUINA DIRECTO</b>	<b>\$ 2,368.41</b>



## ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA

MAQUINA: CAMION REVOLVEDORA

CAPACIDAD: 6 M3.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 2'123,750.00
Valor de llantas:	\$ 44,280.00
Valor inicial:	<u>\$ 2'079,470.00</u>
Valor de rescate:10%	\$ 207,947.00
Valor amortizable:	<u>\$ 1'871,523.00</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(2'079,470.00 - 207,947.00) / 8000.00		\$ 233.94
Inversión:	(2'079,470.00 + 207,947.00) 0.24 / (1600.00)2	\$	171.56
Seguros:	(2'079,470.00 + 207,947.00) 0.03 / (1,600.00)2	\$	21.44
Almacenaje:	0.08 x \$ 233.94	\$	28.72
Mantenimiento:	0.08 x \$ 233.94	\$	187.15
	<b>SUMA CARGOS FIJOS POR HORA</b>	<b>\$</b>	<b>632.81</b>

Cargos por consumo.-

Combustible:			
Diesel =	0.1514 x 150.00 H.P. OP. x \$ 1.02/lit.	\$	23.16
Lubricantes:			
L =	0.905 lts/hora x \$ 30.00/lit.	\$	27.15
Llantas:			
LL =	<u>Valor llantas = 44,280.00</u> vida económica en hrs. 2,500.00	\$	17.72
	<b>SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA</b>	<b>\$</b>	<b>68.03</b>
	<b>COSTO HORA MAQUINA DIRECTO</b>	<b>\$</b>	<b>700.83</b>

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: BOMBA DE CONCRETO

CAPACIDAD: 30 M3/hr.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 1'238,865.90
Valor de rescate: 10%	\$ 123,886.50
Valor amortizable:	\$ 1'114,979.31

Cargos fijos.-

Depreciación:	(1'238,865.90 - 123,886.59) / 7000.00	\$ 159.28
Inversión:	(1'238,865.90 - 123,886.59) x 0.24(1500.00)2	\$ 109.02
Seguros:	(1'238,865.90 + 123,886.59) x 0.03(1500.00)2	\$ 13.63
Almacenaje:	0.12 x \$ 159.28	\$ 19.11
Mantenimiento:	1.00 x \$ 159.28	\$ 159.28
	<b>SUMA CARGOS FIJOS HORA</b>	<b>\$ 460.32</b>

Cargos por consumo.-

Combustible:		
Diesel =	0.1514 x 48.75 H.P. OP. x \$ 1.02/hora	\$ 7.53
Lubricantes:		
L =	0.23 lts/hora x \$ 30.00/lt.	\$ 6.90
	<b>SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA</b>	<b>\$ 14.43</b>
	<b>SUMA CARGOS OPERACION POR HORA</b>	<b>\$ 474.75</b>

## ANALISIS DE COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

### MAQUINA: MOTOCONFORMADORA

#### Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 2'845,733.00
Valor de llantas:	\$ 73,062.00
Valor inicial:	<u>\$ 2'772,671.00</u>
Valor de rescate:15%	\$ 415,900.65
Valor amortizable:	<u>\$ 2'356,770.35</u>

#### Cargos fijos.-

Depreciación:	(2'772,671.00 - 415,900.65) /8000.00		\$ 294.60
Inversión:	(2'772,671.00 + 415,900.65) 0.24/(1,600.00)2		\$ 239.14
Seguros:	(2'772,671.00 + 415,900.65) 0.03/(1,600.00)2		\$ 29.89
Almacenaje:	0.08 x \$ 294.60		\$ 23.57
Mantenimiento:	1.00 x \$ 294.60		<u>\$ 294.60</u>
	<b>SUMA CARGOS FIJOS POR HORA</b>		<b>\$ 881.80</b>

#### Cargos por consumo.-

Combustible:			
Diesel:	0.1514 x 93.75 H.P. OP. x \$ 1.02/hora		\$ 14.48
Lubricantes:			
L =	0.61 lts./hora x \$ 30.00/lt.		\$ 18.30
Llantas:			
LL =	<u>Valor llantas</u> vida económica en hrs. = $\frac{73,062}{2,500}$		<u>\$ 29.22</u>
	<b>SUMA CARGOS CONSUMO POR HORAS</b>		<b>\$ 62.00</b>
	<b>COSTO HORA MAQUINA DIRECTO</b>		<b>\$ 943.80</b>

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: GRUA SOBRE ORUGAS

MODELO: LS-108-B

CAPACIDAD: 400 TON.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 8'295,735.00
Valor de rescate:	\$ 1'244,360.25
Valor amortizable:	<u>\$ 7'051,374.75</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(8'295,735.00 - 1'244,360.25) / 11,000.00	
Inversión:	(8'295,735.00 + 1'244,360.25) / .24 / (1,600)2	\$ 641.03
Seguros:	(8'295,735.00 + 1'244,360.25) / .03 / (1,600)2	\$ 715.51
Almacenaje:	0.10 x \$ 641.03	\$ 89.44
Mantenimiento:	0.96 x \$ 641.03	\$ 64.10
		<u>\$ 615.39</u>
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$ 2,125.47

Cargos por consumos.-

Diesel	0.1514 x 90.75 x \$ 1.02/lt.	\$ 14.01
Aceite:	0.53 x \$ 30.00/hora.	\$ 15.90
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	<u>\$ 29.92</u>
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$ 2,155.38

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: PLANTA DOSIFICADORA (CONCRETO)      MODELO: EMM-15

Datos generales.-

Valor de adquisición: \$ 2'330,312.00  
 Valor de rescate: \$ 349,546.80  
 Valor amortizable: \$ 1'980,765.20

Cargos fijos.-

Depreciación:	(2'330,312.00 - 349,546.80) /8,000.00	\$ 247.60
Inversión:	(2'330,312.00 + 349,546.80) 0.24/(1,600.00) <sup>2</sup>	\$ 200.99
Seguros:	(2'330,312.00 + 349,546.80) 0.03/(1,600.00) <sup>2</sup>	\$ 25.12
Almacenaje:	0.10 x 147.60	\$ 24.76
Mantenimiento:	1.00 x 247.60	\$ 247.60
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$ 746.07

Cargos por consumo.-

Otras fuentes de energía.	0.746 x 30.60 H.P. x \$ 3.00 kw/hr.	\$ 68.48
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$ 68.48
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$ 814.55

## ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: MARTINETE

MODELO: DELMAG D30-33

### Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 2'607,147.00
Valor de rescate:	\$ 130,357.35
Valor amortizable:	<u>\$ 2'476,789.65</u>

### Cargos fijos.-

Depreciación:	(2'607,147.00 - 130,357.35)		
	/(7,000.00		\$ 353.83
Inversión:	(2'607,147.00 + 130,357.35)		
	0.24/(1,200.00)2		\$ 273.75
Seguros:	(2'607,147.00 + 130,357.35)		
	0.03/(1,200.00)2		\$ 34.22
Almacenaje:	0.12 x \$ 353.83		\$ 42.46
Mantenimiento:	0.93 x \$ 353.83		<u>\$ 329.06</u>
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA		<u>\$ 1,033.32</u>

### Cargos por consumo.-

Diesel:	11.00 lts. H.P. x \$ 1.02/hr.		\$ 11.22
Aceite:	1.5 lts/hora x \$ 30.00/lt.		<u>\$ 45.00</u>
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA		<u>\$ 56.22</u>
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO		<u>\$ 1,089.54</u>

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: BOMBA PARA ALTA PRESION

CAPACIDAD: Ø 6"

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 222,300.00
Equipo adicional:	\$ 48,160.00
Valor inicial:	<u>\$ 174,140.00</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(174,140.00)/8000.00	\$	21.77
Inversión:	(174,140.00 + 0.00)0.24/ (1600.00)2	\$	13.06
Seguros:	(174,140.00 + 0.00)0.03/ (1600.00)2	\$	1.63
Almacenaje:	0.12 x \$ 21.77	\$	2.61
Mantenimiento:	0.97 x \$ 21.77	\$	21.11
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$	<u>60.28</u>

Cargos por consumo.-

Combustible:

Gasolina	=	0.2271 x 33.00 H.P. OP. x \$ 2.85/hora	\$	21.36
----------	---	---	----	-------

Lubricantes:

L	=	<u>48,160.00</u> 2,500.00	=	\$ 19.26
---	---	------------------------------	---	----------

	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$	<u>44.67</u>
--	------------------------------	----	--------------

	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$	<u>104.95</u>
--	----------------------------	----	---------------

## ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: EQUIPO BUCEO

### Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 93,848.74
Valor de rescate:20%	\$ 18,769.75
Valor amortizable:	\$ 75,078.99

### Cargos fijos.-

Depreciación:	(93,848.74 - 18,769.75) /3000.00		\$	25.03
Inversión:	(93,848.74 + 18,769.75) .24/(600)2		\$	22.52
Seguros:	(93,848.74 + 18,769.75) .03/(600)2		\$	2.81
Almacenaje:	0.08 x \$ 25.03		\$	2.00
Mantenimiento:	0.30 x \$ 25.03		\$	7.51
				59.87
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA		\$	59.87
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO		\$	59.87



ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: COMPRESOR PARA BUCEO

CAPACIDAD: 15 P.C.M.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 178,585.09
Valor de rescate: 15%	\$ 26,785.76
Valor amortizable:	\$ 151,797.33

Cargos fijos.-

Depreciación:	(178,585.09 - 26,785.76) /5000	\$ 30.54
Inversión:	(178,585.09 + 26,785.76) 0.24/(1200)	\$ 20.54
Seguros:	(178,585.09 + 26,785.76) 0.03/(200)2	\$ 2.57
Almacenaje:	30.54 x 0.08	\$ 2.43
Mantenimiento:	30.54 x 0.08	\$ 24.32
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$ 80.40

Cargos por consumo.-

Combustible:		
Gasolina:	0.2271 x 6.72 H.P. OP. x \$ 2.85/hora	\$ 4.35
Lubricantes:		
L =	0.087 lts/hora x \$ 27.00 /1t.	\$ 2.35
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$ 5.25
	COSTO HORA MAQUINA DIREC TO	\$ 85.65

## ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: COMPACTADOR-AUTOPROPULSOR      MODELO: CH-1209

CAPACIDAD: 13 TON.

### Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 785,000.00
Valor de rescate: 10%	\$ 78,500.00
Valor amortizable:	\$ 706,500.00

### Cargos fijos.-

Depreciación:	(785,000.00 - 78,500.00) /9000.00	\$ 78.50
Inversión:	(785,000.00 + 78,500.00) 0.24/(2000.00)2	\$ 51.81
Seguros:	(785,000.00 + 78,500.00) 0.03/(2000.00)2	\$ 6.48
Almacenaje:	0.08 x \$ 78.50	\$ 6.28
Mantenimiento:	1.00 x \$ 78.50	\$ 78.50
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$ 221.57

### Cargos por consumo.-

Combustible:		
Diesel:	0.1514 x 46.50 H.P. OP. x \$ 1.02/hora	\$ 7.18
Lubricantes:		
L =	0.21 lts/hora x \$ 30.00/lit	\$ 6.30
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$ 13.48
	COSTO HORA MAQUINA DI RECTO	\$ 235.05

# ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: TRAXCAVO

CAPACIDAD: 95 H.P.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 1'984,020.46
Valor de rescate:10%	\$ 198,402.05
Valor amortizable:	<u>\$ 1'785,618.41</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(1'984,020.46 - 198,402.05)		
	/8000.00		
Inversión:	(1'984,020.16 + 198,402.05)	\$	223.20
	0.24/(1500)2		
Seguros:	(1'984,020.16 + 198,402.05)	\$	174.37
	0.03/(1500)2		
Almacenaje:	0.08 x \$ 223.20	\$	21.80
Mantenimiento:	1.00 x \$ 223.20	\$	17.85
		\$	<u>223.20</u>
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$	<u>660.42</u>

Cargos por consumo.-

Diesel:	0.1514 x 71.25 H.P. OP. x		
	\$ 1.02/hora	\$	11.00
Lubricantes:			
L =	0.45 lts/hora x \$ 30.00/lt.	\$	13.50
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$	<u>24.50</u>
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$	<u>684.93</u>

ANALISIS DEL COSTO DE HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: PETROLIZADORA

MODELO: SENIOR SR-1140

CAPACIDAD: 4,300/LTS.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 1'313,711.96
Valor de llantas:	\$ 36,000.00
Valor inicial:	\$ 1'277,711.96
Valor de rescate:20%	\$ 255,542.39
	<u>\$ 1'022,169.57</u>

Cargos fijos.-

Depreciación:	(1'277,711.96 - 255,542.39) /7000.00	\$	146.02
Inversión:	(1'277,711.96 + 255,542.39) .24/(1500)2	\$	122.66
Seguros:	(1'277,711.96 + 255,542.39) .03/(1500)2	\$	15.33
Almacenaje:	0.10 x \$ 146.02	\$	14.60
Mantenimiento:	1.00 x \$ 146.02	\$	146.02
			<hr/>
	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA	\$	444.63

Cargos por consumo.-

Combustible:			
Gasolina:	0.2271 x 150 H.P. OP. x \$ 2.85/hora	\$	97.09
Lubricantes:			
L =	0.60 lts./hora x \$ 27.00/lt.	\$	16.20
Llantas:	Valor llantas vida económica en horas		
	= $\frac{\$ 3,600.00}{2,500.00}$	\$	14.40
			<hr/>
	SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA	\$	127.69
			<hr/>
	COSTO HORA MAQUINA DIRECTO	\$	572.32

ANALISIS DEL COSTO HORA MAQUINA DIRECTO

MAQUINA: CAMION DE VOLTEO

MODELO: F-600

CAPACIDAD: 7 M3.

Datos generales.-

Valor de adquisición:	\$ 601,806.48
Valor de llantas:	\$ 36,000.00
	\$ 565,806.48
Valor de rescate:10%	\$ 56,580.65
Valor amortizable:	\$ 509,225.83

Cargos fijos.-

Depreciación:	(565,806.48 - 56,580.65) /8,000.00	\$ 153.58
Inversión:	(565,806.48 + 56,580.65) .24/(1500)2	\$ 49.79
Seguros:	(565,806.48 + 56,580.65) .03/(1500)2	\$ 6.22
Almacenaje:	0.08 x \$ 153.58	\$ 12.29
Mantenimiento:	1.00 x \$ 153.58	\$ 153.58
	<b>SUMA CARGOS FIJOS POR HORA</b>	<b>\$ 375.46</b>

Cargos por consumo.-

Combustible:		
Diesel =	0.1514 x 150 H.P. OP. x \$ 1.02/hora	\$ 23.16
Lubricantes:		
L =	0.62 lts/hora x \$ 30.00/ lt.	\$ 18.60
Llantas:		
LL =	Valor llantas vida economica en horas =	
	\$ 36,000.00 = 2,500.00/hr.	\$ 14.40
	<b>SUMA CARGOS CONSUMO POR HORA</b>	<b>\$ 56.16</b>
	<b>COSTO HORA MAQUINA DIRECTO</b>	<b>\$ 431.62</b>

ANALISIS PRELIMINAR "A"

SUMINISTRO DE MATERIALES PARA UN M3. DE CONCRETO

F'C= 250 KG/CM2.

MATERIALES:

Cemento					
0.388	Ton/M3.	X	\$ 2,700.00/Ton	=	\$ 1,047.60/M3.
Arena					
0.535	M3/M3.	X	\$ 400.00/M3.	=	\$ 214.00/M3.
Grava					
0.630	M3/M3.	X	\$ 700.00/M3.	=	\$ 441.00/M3.
Agua					
0.202	M3/M3.	X	\$ 20.00/M3.	=	\$ 4.04/M3.
Fest-Aire					
0.235	Lt./M3.	X	\$ 15.94/Lt.	=	\$ 3.75/M3.
					<hr/>
					\$ 1,710.39/M3.

COSTO DIRECTO POR SUMINISTRO  
DE MATERIALES PARA UN M3. DE  
CONCRETO F'C= 250 KG/CM2.  
\$ 1,170.39/M3.

ANALISIS PRELIMINAR "B"

SUMINISTRO DE MATERIALES PARA UN M3 DE CONCRETO

F' C = 200 KG/CM2

MATERIALES

Cemento					
0.348	Ton/M3	x	\$ 2,700.00/Ton	=	\$ 939.60/M3
Arena					
0.555	M3 /M3	x	\$ 400.00/M3	=	\$ 222.00/M3
Grava					
0.630	M3/M3	x	\$ 700.00/M3	=	\$ 441.00/M3
Agua					
0.202	M3 /M3	x	\$ 20.00/M3	=	\$ 4.04/M3
					<u>\$1,606.64/M3</u>

COSTO DIRECTO POR SUMINISTRO DE  
MATERIALES PARA UN M3 DE CONCRETO

F'c = 200 kg/cm2

\$1,606.64 /M3

ANALISIS PRELIMINAR "C"

SUMINISTRO DE MATERIALES PARA UN M3.  
DE CONCRETO F'C= 100 KG/CM2.

MATERIALES:

Cemento:

0.262 Ton/M3. X \$ 2,700.00/Ton. = \$ 707.40/M3.

Arena

0.605 M3/M3. X \$ 400.00/M3. = \$ 242.00/M3.

Grava

0.630 M3/M3. X \$ 700.00/M3. = \$ 441.00/M3.

Agua

0.202 M3/M3. X \$ 20.00/M3. = \$ 4.04/M3.

\$ 1,394.44/M3.

COSTO DIRECTO POR SUMINISTRO  
DE MATERIALES PARA UN M3. DE-  
CONCRETO F'C=100 KG/CM2.



ANALISIS PRELIMINAR "D"  
CONSTRUCCION Y DEMOLICION DE CAMA  
PARA PILOTES.

Se construyen 3 camas para pilotes, con las dimensiones siguientes:

23.0 X 20.0 M. con un espesor de 7 Cm.

Elaboracion de concreto.

Materiales:

De análisis preliminar "C"

Concreto f'c=100 Kg/Cm2.

\$ 1,394.44/M3. X 5% desperdicios = \$ 1,464.16/M3.

EQUIPO

Planta dosificadora \$ 814.55 Hra.

Cargador Frontal \$ 558.62 Hra.

\$ 1,373.17/Hra.

RENDIMIENTO

Se considera que con este equipo  
se elabora 10M3/Hr.

\$ 1373.17 Hr.

10 M3./Hr. = \$ 137.32/M3.

MANO DE OBRA

1 Operador de Planta \$ 784.33/Tno.  
dosificadora

1 Operador de carga-  
frontal \$ 784.83/Tno.

1 Obrero General \$ 344.49/Tno.

\$ 1,914.15/Tno.

RENDIMIENTO

Igual al del equipo:

\$ 1,914.15/Tno.

80 M3/Tno. = \$ 23.93/M3.

HERRAMIENTA

3% de la mano de obra = \$ 0.72/M3.

\$ 1,626.13/M3.

## ACARREO, COLADO Y VIBRADO.-

### EQUIPO:

2	Camiones Revolvedoras	\$ 1,401.66/Hr.
1	Bomba para Concreto	\$ 474.75/Hr.
3	Vibradores	\$ 62.97/Hr.
		<hr/>
		\$ 1,939.38/Hr.

### RENDIMIENTO:

Se considera que con este equipo se acarrea, cuela y vibra a razón de 10 M3/Hr.

$$\begin{array}{r} \$ 1,939.38/\text{Hr.} \\ 10, \text{M3}/\text{Hr.} \end{array} = \$ 193.94/\text{M3.}$$

### MANO DE OBRA:

2	Chofer de camión	\$ 1,064.40/Tno.
1	Operador de bomba para concreto	671.87/Tno.
3	Operadores de vibradores	\$ 1,264.65/Tno.
0.2	de Cabo	\$ 156.96/Tno.
		<hr/>
		\$ 3,157.88/Tno.

### RENDIMIENTO:

El mismo del equipo

$$\begin{array}{r} \$ 3,157.88/\text{Tno.} \\ 80 \text{ M3}/\text{Tno.} \end{array} = \$ 39.47/\text{M3.}$$

### HERRAMIENTA:

3 % de la mano de obra

### CURADO:

MATERIAL: Cura-Film

$$0.56 \text{ lt}/\text{M3} \times \$ 14.29/\text{lt.} = \$ 8.00/\text{M3.}$$

### MANO DE OBRA:

1	Obrero General	\$ 344.49/Tno.
0.10	Cabo	\$ 78.48/Tno.
		<hr/>
		\$ 422.97/Tno.

### RENDIMIENTO:

Se considera que con este personal se curan 75 M3/Tno.

$$\begin{array}{r} \$ 422.97/\text{Tno.} \\ 75 \text{ M3}/\text{Tno.} \end{array} = \$ 5.64/\text{M3.}$$

HERRAMIENTA:

3% de la mano de obra. = \$ 0.17/M3.

CIMBRA:

MATERIALES:

Madera:

0.92 PT/M3. X 1.40 (Obra Falsa y desp.) X \$ 20.00/PT

3 Usos \$ 8.57/M3.

Clavos:

0.01 Kg/PT X 0.92 PT/M3 X  
-\$ 25.50/Kg.

\$ 0.23/M3

Aceite:

0.20 lt/M2. X 0.19 M2/M3. X 1.02 lt. \$ 0.04/M3.

MANO DE OBRA:

1 Carpintero ..... \$ 592.14/Tno.  
1 Obrero General ... \$ 344.49/Tño.  
0.10 Cabo ..... \$ 78.48/Tno.  
\$1,015.11/Tno.

RENDIMIENTO:

Se considera que este personal cimbra a razón de 12 M2/M3.

\$ 1,015.11/Tno.

12 M2./Tno./0.19 M2/M3. = \$ 16.07/M3.

HERRAMIENTA:

3% de la mano de obra = \$ 0.48/M3.

Costo por M3. = \$ 1,899.92

Costo por cama \$ 1,899.92/M3.X  
96.60/M3. = \$183,532.27

DEMOLICION DE CAMA: EQUIPO

1 Compresor 185 P.C.M. \$ 217.55/Hr.  
3 Pistolas rompedoras \$ 88.77/Hr.  
\$ 306.32/Hr.

RENDIMIENTO:

Se considera que con este equipo se demuele a razón de 0.88 M3/Hr.

\$ 306.32/Hr.

0.88 M3/Hr. = \$ 348.09/M3.

MANO DE OBRA:

3 Operadores de rompedoras	\$ 1,264.65/Tno.
0.3 Cabo	\$ 235.44/Tno.
	<u>\$ 1,500.09/Tno.</u>

RENDIMIENTO:

El mismo del equipo:

<u>\$ 1,500.00/Tno.</u>	=	\$	213.08/M3.
704.M3/Tno.			

HERRAMIENTA:

3% de la mano de obra	\$	6.39/M3.
-----------------------	----	----------

(ACARREO (1 KM)

EQUIPO:

1 Camión 7 M3.	\$	431.15/Hr.
1 Cargador Frontal	\$	<u>558.62/Hr.</u>
	\$	989.78/Hr.

RENDIMIENTO :

Se considera que con este equipo se carga y acarrea a razón de 28 M3/Hr.

<u>\$ 989.78/Hr.</u>	=	\$	35.35/M3.
28 M3/Hr.			

PERSONAL:

Operador de Camión	\$	532.20/Tno.
Operador de cargador	\$	<u>784.83/Tno.</u>
	\$	1,317.03/Tno.

RENDIMIENTO:

El mismo del equipo:

<u>\$ 1,317.03/Tno.</u>	=	\$	5.89/M3.
224M3/Tno.			

HERRAMIENTA:

3 % de la mano de obra	=	\$	0.18/M3.
Costo Por Demolición de camas.	=	<u>\$58,827.47</u>	

D.- Análisis de Precios Unitarios.

- 1.- SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4,000 KG/CM2 EN PILOTES, INCLUYE: CORTES, TRASLAPES, ALAMBRE DE AMARRE Y DESPERDICIOS.

Materiales.-

Acero de refuerzo fy=4,000 kg/cm2  
1 ton/ton x 1.10 (desperdicios y traslapes) x \$ 17,200.00/tno. = \$ 18,920.00/ton.

Alambre recocido N° 18  
30.00 kg/ton. (incluye:  
desperdicios x \$ 24.00/kg = \$ 720.00/ton.  
\$ 19,640.00/ton. \$ 19,640.00/ton.

Mano de obra.-

1 fierro especialista \$ 592.14/tno.  
1 ayudante \$ 421.55/tno.  
0.1 cabo 0.1 x  
\$ 784.83/tno. \$ 78.48/tno.  
\$ 1,092.17/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal habilita y coloca acero de refuerzo fy=4,000 kg/cm2 a razón de 250 kg/tno.

\$ 1,092.17/tno. \$ 4,368.69/ton.  
0.250 ton/tno.

Herramientas.-

3% de la mano de obra.  
0.03 x \$ 4,368.68/ton.

\$ 131.06/ton.

COSTO DIRECTO \$ 24,139.75/ton.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 0,955.90/ton.

PRECIO UNITARIO \$ 33,795.65/ton.

2.- SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO  
 FY=2,530 KG/CM2 EN PILOTES, INCLUYE: ALAMBRE DE AMARRE,-  
 CORTES, TRASLAPES Y DESPERDICIOS.

Materiales.-

Acero de refuerzo  $f_y=2,530$  kg/cm<sup>2</sup>  
 1 ton/ton. x 1.10 (desperdicios y  
 traslapes) x \$ 17,200.00/ton. = \$ 18,920.00/ton.

Alambre recocido N° 18  
 30.00 kg/ton. (incluye:  
 desperdicios) x \$ 24.00/kg = \$ 720.00/ton.  
 \$ 19,640.00/ton \$ 19,640.00/ton.

Mano de obra.-

1 fierrero \$ 592.14/tno.  
 1 ayudante \$ 421.55/tno.  
 0.1 cabo \$ 78.48/tno.  
\$ 1,092.17/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal habilita  
 y coloca acero de refuerzo  $f_y=2,530$  kg/  
 cm<sup>2</sup>, a razón de 200 kg/tno.

\$ 1,092.17/tno.  
 0.200 ton/tno. \$ 5,460.87/ton.

Herramienta.-

3% de la mano de obra  
 0.03 x \$ 5,460.85/ton. \$ 163.83/ton.

COSTO DIRECTO	\$ 25,264.78/ton.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$ 10,105.87/ton.
PRECIO UNITARIO	\$ 35,370.57/ton.

3.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO GRADO ESTRUCTURAL  
 FY=2,530 KG/CM2 PARA EMPALME DE PILOTES, A BASE DE  
 PLACAS Y ANGULOS, INCLUYE: SOLDADURA, CORTES Y DES-  
 PERDICIOS.

Materiales.-

Placa de acero de 45 x 45 cm x 1/2" 0.2025 M2/pza. x 1.10 desperdicios x 99.59 kg/cm2 x \$ 25.17/kg.	\$	558.36/Pza.	
Angulo de 3" x 3" x 1/2" x 37 cm de long. 1.48 ml/pza. x 1.10 desperdicios x 13.99 kg/ml. x \$ 25.17/kg.	\$	573.26/pza.	
Soldadura 1 kg/pza. (incluye desperdicio) x \$ 54.50/kg.	\$	54.50/pza.	
Oxígeno y acetileno	\$	150.00/pza.	\$ 1,336.12/pza.

Mano de obra.-

1 soldador	\$	850.05/tno.
1 ayudante gene- ral	\$	421.55/tno.
0.10 cabo	\$	78.48/tno.
	\$	<u>1,350.08/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal corta  
 placa y suelda a razón de 5 pzas/tno.

$\frac{\$ 1,350.08/tno.}{5 pzas/tno.}$	\$	270.01/pza.
--	----	-------------

Equipo.-

1 soldadora de 300 amp.	\$	6.15/hra.
1 equipo de oxiacetileno	\$	77.86/hra.
	\$	<u>84.01/hra.</u>

$\frac{\$ 84.01/hr. \times 8 hrs./tno.}{5 pzas/tno.}$	\$	134.42/pza.
---	----	-------------

Herramientas.-

3% de la mano de obra	\$	8.10/pza.
COSTO DIRECTO	\$	1,748.65/pza.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	699.47/pza.
PRECIO UNITARIO	\$	<u>2,448.12/pza.</u>

4.- ELABORACION Y COLADO DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2 EN PILOTES DE 45 x 45 CM. DE SECCION, INCLUYE: PATIO DE COLADO, VIBRA DO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

A.- ELABORACION DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2

Materiales.-

De análisis preliminar "A"

\$ 1,710.39/m3. x 5% desperdicio

\$ 1,795.91/m3.

Equipo.-

Planta dosificadora

\$ 814.55/hra.

Cargador frontal

\$ 558.62/hra.

\$ 1,373.17/hra.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se elabora 10 m3/hr.

\$ 1,737.17/hr.  
10 m3/hr.

\$ 137.32/m3.

Mano de obra.-

1 operador de planta

dosificadora

\$ 784.83/tno.

1 operador de cargador frontal

\$ 784.83/tno.

1 obrero general

\$ 344.49/tno.

\$ 1,914.15/tno.

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

\$ 1,914.15/tno.  
80 m3/tno.

\$ 23.93/m3.

Herramienta.-

3% de la mano de obra

\$ 0.72/m3.

B.- ACARREO, COLADO Y VIBRADO.-

Equipo.-

2 camiones revoladora

\$ 1,401.66/hr.

1 bomba para concreto

\$ 474.75/hr.

3 vibradores

\$ 62.97/hr.

\$ 1,939.38/hr.



Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se acarrea, coloca y vibra a razón de 10 m3/hr.

<u>\$ 1,939.38/hr.</u>	\$	193.95/m3.
10 m3/hr.		

Mano de obra.-

2 operadores de camión	\$ 1,064.40/tno.
1 operador de bomba para concreto	\$ 671.87/tno.
3 operadores de vibradores	\$ 1,264.65/tno.
0.2 cabo	\$ 156.96/tno.
	<u>\$ 3,157.88/tno.</u>

Rendimiento.-

El mismo del equipo:

<u>\$ 3,157.88/tno.</u>	\$	39.47/m3.
80 m3/tno.		

Herramienta.-

3% de la mano de obra.	\$	1.18/m3.
------------------------	----	----------

C. CURADO.-

Material.- Curafilm.

0.56 lt/m3. x \$ 14.29/lt.	\$	8.00/m3
----------------------------	----	---------

Mano de obra.-

1 obrero general	\$ 344.49/tno.
0.1 cabo	\$ 78.48/tno.
	<u>\$ 422.97/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este personal se curan 135 m3/tno.

<u>\$ 422.97/tno.</u>	\$	3.13/m3.
135 m3/tno.		

Herramientas.-

3% de la mano de obra	\$	0.09/m3.
-----------------------	----	----------

D. CIBRA DE MADERA.-

Materiales.-

Madera

13.20 PT/m3. x 1.5 (Obra  
falsa y desp. x \$ 20.00/PT  
5 usos \$ 79.20/m3.

Clavos:

0.010 kg/PT x 13.20 PT/m3  
x \$25.50/kg. \$ 3.37/m3.

Aceite:

0.20 lt/m2 x 4.50 m2/m3  
x \$ 1.02/lt. \$ 0.92/m3. \$ 83.49/m3.

Mano de obra.-

1 carpintero \$ 592.14/tno.  
1 obrero general \$ 344.49/tno.  
0.10 cabo \$ 78.48/tno.  
\$ 1,015.11/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal  
cimbra a razón de 10 m2/tno.

\$ 1,015.11/tno. \$ 228.39/m3.  
10 m2/tno. / 2.25 m2/m3.

Herramienta.-

3% de la mano de obra \$ 6.85/m3.

E. CAMA PARA PILOTES.-

De análisis preliminar "D"

Construcción.

\$ 183,536.27 \$ 46.93/m3.  
3,911.00 M3 de pilote

Demolición:

\$ 58,827.47 \$ 15.04/m3.  
3,911.00 m3 de pilote

COSTO DIRECTO \$ 2,584.40/m3.  
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 1,033.76/m3.  
PRECIO UNITARIO \$ 3,618.16/m3.

5.- MANEJO E HINCA DE PILOTES DE 45 x 45 CM. DE SECCION HASTA EL NIVEL DE PROYECTO, INCLUYE: MANIOBRAS DE MANEJO, DESCARNE, DESCABECE Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

A. MANIOBRAS DE CARGA Y DESCARGA.-

Equipo.-

2 grúas RT-522 20 ton	\$ 2,031.46/hr.
1 camión plataforma 45 ton	\$ 756.65/hr.
	<u>\$ 2,788.11/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se realizan maniobras a razón de 1 pza/hr. con una longitud promedio de 20 m.

$\frac{\$ 2,788.11/\text{hr.}}{20 \text{ ml/hr.}}$	\$ 139.41/M.L.
--	----------------

Mano de obra.-

1 cabo	\$ 784.83/tno.
2 operadores de grúa	\$ 1,569.66/tno.
1 chofer de camión	\$ 784.83/tno.
1 maniobrista	\$ 455.57/tno.
5 ayudantes	\$ 2,107.75/tno.
	<u>\$ 5,702.64/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

$\frac{\$ 5,702.64/\text{tno.}}{20 \text{ ML/tno} \times 8 \text{ hrs/tno.}}$	\$ 35.64/M.L.
---	---------------

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$ 1.07/M.L.
-----------------------	--------------

B. HINCA DE PILOTES.-

Equipo.-

Grúa sobre orugas LS-418- 110 ton.	\$ 2,368.41/hr.
Martillo Delmag	\$ 1,089.54/hr.
Resbaladera	\$ 178.58/hr.
Chalán	\$ 657.16/hr.
Remolcador marino 300 H.P.	\$ 838.07/hr.
	<u>\$ 5,131.76/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se realiza hincado a razón de 60 ml/tno.

$\frac{\$ 5,131.76/\text{hr.} \times 8 \text{ hr/tno.}}{60.00 \text{ ML/tno.}}$  \$ 684.06/M.L.

Mano de obra.-

1 cabo	\$ 784.83/tno.
1 oficial	\$ 592.14/tno.
1 operador de mar tillo	\$ 784.83/tno.
1 operador de grúa	\$ 784.83/tno.
2 operadores de-- chalán	\$ 1,569.66/tno.
5 ayudantes gral.	\$ 2,107.75/tno.
2 marineros	\$ 911.14/tno.
	<u>\$ 7,535.18/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

$\frac{\$ 7,535.18/\text{tno.}}{60.00 \text{ ML/tno.}}$  \$ 125.54/M.L.

Herramienta.-

3% de la mano de obra \$ 3.77/M.L.

B. DESCARNE Y DESCABECE.-

Equipo.-

1 compresor	\$ 217.55/hr.
1 balsa	\$ 11.50/hr.
2 rompedoras neumá ticas	\$ 59.18/hr.
	<u>\$ 288.23/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se realiza descabece a razón de 1 pza/hr. y considerando el promedio de-- 20 ml por pieza se tiene:

$\frac{\$ 288.23/\text{hr.}}{20 \text{ ml/hr.}}$  \$ 14.41/M.L.

Mano de obra.-

1 operador de chalán	\$ 784.83/tno.
2 operadores de rompedo ras	\$ 911.14/tno.
2 marineros	\$ 911.14/tno.
2 ayudantes generales	\$ 843.10/tno.
	<u>\$ 3,450.21/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

<u>\$ 3,450.21/tno.</u>	\$ 21.56/M.L.
160.00 ML/tno.	

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$ 0.65/M.L.
-----------------------	--------------

COSTO DIRECTO \$ 1,026.11/M.L.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 410.44/M.L.

PRECIO UNITARIO \$ 1,436.55/M.L.

6.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE CIMBRA DE CONTACTO COMUN EN SUPERESTRUCTURA DE MUELLE, COMPUESTA POR CABEZALES, LO SA Y PANTALLAS, INCLUYE: OBRA FALSA, DESCIMBRA Y TODO-LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

A. OBRA FALSA.-

Viga I de 4"			
0.03 m <sup>1</sup> /m <sup>2</sup> x 11.46 kg/m <sup>1</sup>			
x \$ 25.17/kg.	\$	8.65/m <sup>2</sup> .	
Pernos de 1"Ø			
0.02 pzas/m <sup>2</sup> x \$ 250.00/pza.	\$	5.00/m <sup>2</sup> .	
Madera obra falsa			
11.89 PT/m <sup>2</sup> x 1.30 desperdi-			
cio x \$ 20.00/PT	\$	38.64/m <sup>2</sup> .	
<u>8 usos</u>		<u>52.29/m<sup>2</sup>.</u>	
	\$		52.29/m <sup>2</sup> .

B. CIMBRA DE CONTACTO COMUN.-

9.11 PT/m <sup>2</sup> . x 1.30 desperdi-			
cio x \$ 20.00/PT.	\$	59.22/m <sup>2</sup> .	
<u>4 usos</u>			

Triplay 19 mm.			
1 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> x 1.20 desperdicio			
x \$ 300.00/m <sup>2</sup> .	\$	360.00/m <sup>2</sup> .	
	\$	<del>419.22/m<sup>2</sup>.</del>	
	\$		419.22/m <sup>2</sup> .

C. CLAVO.-

0.010 kg/pt. x 21.00 PT/m <sup>2</sup> .			
x \$ 25.50/kg.	\$	5.36/m <sup>2</sup> .	

D. ACEITE.-

0.20 lts/m <sup>2</sup> x 1.02/lit.	\$	0.20/m <sup>2</sup> .	
-------------------------------------	----	-----------------------	--

Mano de obra.-

1 carpintero	\$	532.20/tno.	
1 ayudante	\$	421.55/tno.	
0.10 de cabo	\$	78.48/tno.	
	\$	<u>1,032.23/tno.</u>	

Rendimiento.-

Se considera que este personal cimbra y descimbra a razón de 10 m2/tno.

$\frac{\$ 1,032.23/\text{tno.}}{10.00 \text{ m}^2/\text{tno.}}$  \$ 103.22/m2.

Herramienta.-

3% de la mano de obra  
 $0.03 \times \$ 103.22/\text{m}^2.$  \$ 3.10/m2.

Equipo.-

1 balsa \$ 11.50/hr.

$\frac{\$ 11.50/\text{hr.} \times 8 \text{ hr.}/\text{tno.}}{10 \text{ m}^2/\text{tno.}}$  \$ 9.20/m2.

1 grúa HIAB 3 1/2 ton para colocar vigas I

\$ 248.59/hr. (Considerando 2 horas)  
 $\frac{\$ 248.59/\text{hr.} \times 2 \text{ hrs.}}{10 \text{ M}^2}$  \$ 49.72/m2.

Herramienta.-

3% de la mano de obra  
 $0.03 \times \$ 103.22/\text{m}^2$  \$ 3.10/m2.

COSTO DIRECTO \$ 642.31/m2.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 256.92/m2.

PRECIO UNITARIO \$ 899.23/m2.

7.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO DE REFUERZO FY=4,000 KG/CM2 EN SUPERESTRUCTURA DEL MUELLE, COMPUESTO POR-- CABEZALES, LOSA Y PANTALLAS, INCLUYE: ALAMBRE DE AMARRA, CORTES, TRASLAPES Y DESPERDICIOS.

Materiales.-

De análisis N° 1 \$ 19,640.00/ton.

Mano de obra.-

1 fierrero	\$ 592.14/tno.
1 ayudante	\$ 421.55/tno.
0.10 cabo	\$ 78.48/tno.
	<u>\$ 1,029.17/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal habilita y coloca acero de refuerzo fy=4,000 kg/cm2, a razón de 300 kg/tno.

<u>\$ 1,092.17/tno.</u>	\$ 3,640.20/ton.
0.30 ton/tno.	

Herramienta.-

3% de la mano de obra	
0.03 x \$ 3,640.57/ton.	\$ 109.21/ton.

COSTO DIRECTO	<u>\$ 23,389.41/ton.</u>
---------------	--------------------------

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$ 9,355.76/ton.
---------------------------	------------------

PRECIO UNITARIO	<u>\$ 32,745.17/ton.</u>
-----------------	--------------------------



8.- ELABORACION Y COLADO DE CONCRETO F'C=250 KG/CM<sup>2</sup>, EN SU PERESTRUCTURA DEL MUELLE, COMPUESTA POR CABEZALES, LOSA Y PANTALLAS. INCLUYE: VIBRADO, CURADO, ADITIVO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

A. ELABORACION DE CONCRETO F'C=250 KG/CM<sup>2</sup>.-

De análisis N° 4 \$ 1,957.87/m<sup>3</sup>.

B. ACARREO, COLADO Y VIBRADO.-

Equipo.-

3 camiones revolvedora	\$ 2,102.49/hr.
1 bomba de concreto	\$ 474.75/hr.
3 vibradores	\$ 62.97/hr.
	<u>\$ 2,640.21/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se acarrea, cuela y vibra a razón de 10 M<sup>3</sup>/hr.

$\frac{\$ 2,640.21/hr.}{10 M^3/hr.}$  \$ 264.02/m<sup>3</sup>.

Mano de obra.-

3 operadores de camión	\$ 1,596.60/tno.
1 operador de bomba de concreto	\$ 671.87/tno.
3 operadores de vibradores	\$ 1,264.65/tno.
0.20 cabo	\$ 156.96/tno.
	<u>\$ 3,690.08/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

$\frac{\$ 3,690.08/tno.}{80 m^3/tno.}$  \$ 46.13/m<sup>3</sup>.

Herramienta.-

3% de la mano de la mano de obra \$ 1.38/m<sup>3</sup>.

C.

CURADO.-

De análisis N° 4	\$	11.22/m3.
COSTO DIRECTO	\$	2,280.63/m3.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	912.25/m3.
PRECIO UNITARIO	\$	3,192.88/m3.

9.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLACA DE NEOPRENO DE 20 x 2.5 x 2070 CM., ENTRE CABEZAL Y LOSA DEL MUELLE.

Materiales.-

Placa de neopreno de 20 x 2.5 x 2070 cm.

4.14 m<sup>2</sup>/pza. x 1.10 desperdicios x

\$ 2,280.00/m<sup>2</sup>.

\$ 13,115.52/pza.

Mano de obra.-

1 oficial \$ 592.14/tno.

1 ayudante \$ 421.55/tno.

0.10 cabo \$ 78.48/tno.

\$ 1,092.17/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal coloca placa de neopreno a razón de 2 pza/tno.

\$ 1,092.17/tno.  
2 pzas/tno.

\$ 546.09/pza.

Herramienta.-

3.0% de la mano de obra

0.03 x \$ 546.09/pza.

\$ 16.38/pza.

COSTO DIRECTO

\$ 13,677.99/pza.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 5,471.20/pza.

PRECIO UNITARIO

\$ 19,149.19/pza.



11.- SUMINISTRO, TENDIDO Y COLOCACION DE VIAS A BASE DE DOS RIELES CALIBRE 90 Lbs/Yda., INCLUYE: SEPARADORES, PLACAS Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Riel de 90 Lbs/Yda.

Este tipo de riel se fabrica en pzas. de 39 Ft. que equivale a 11.8872 m.- con un peso de 530.703 kg/pza.

168 pzas./km. x 530.703 kg/pza. x \$ 25.17/kg \$ 2'244,109.50/km.

Placa de 10" x 1/4" x 60 cm de ancho

0.01524 m<sup>2</sup>/pza. x 1.10 desperdicio x 49.76 kg/m<sup>2</sup> x \$ 25.17/kg. = \$ 21.00/pza.

\$21.00/pza. x 3,334.00 Pza./km. = \$ 70,014.00/km.

Grapas de fierro fundido

6,668.0 pza./km. x \$ 40.00/pza. = \$ 266,720.00/km.

Mano de obra.-

1 topógrafo	\$ 1,314.81/tno.
1 cadenero	\$ 455.57/tno.
1 mayordomo	\$ 916.79/tno.
20 reparadores de vía	\$ 6,889.80/tno.
1 cortador	\$ 850.05/tno.
	<u>\$ 10,427.02/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal acarrea rieles y accesorios, alinea, calza, nivela, ejecuta perforaciones y coloca accesorios a razón de 30 ml/tno.

\$ 10,427.02/tno. \$ 347,567.33/km.  
0.03 km/tno.

Herramienta.-

3% de la mano de obra  
0.03 x \$ 347,567.33/km. \$ 10,427.02/km.

COSTO DIRECTO \$ 2'938,837.85/km.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 1'175,535.14/km.

PRECIO UNITARIO \$ 4'114,372.99/km.

12.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE CAMBIOS COMPLETOS PARA VIAS  
 INCLUYE: HERRAJES PARA CAMBIO N° 8 Y TODO LO NECESARIO  
 PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Juego de herrajes para cambios N° 8 que incluye: un sapo rígido, 2 agujas izquierda y derecha de 15' de longitud, 2 contrarrieles de 8' 3" de longitud, 16 placas corredoras, 16 silletas de refuerzo de 1/2" de espesor, 1 juego de varillas N° 1 y N° 2, barra de conexión y un árbol rígido bajo.

\$ 262,000.00/Jgo.

Mano de obra.-

1 topógrafo	\$ 1,314.81/tno.
1 cadenero	\$ 455.57/tno.
1 mayordomo	\$ 916.79/tno.
20 reparadores de vía	\$ 6,889.80/tno.
	\$ 9,576.97/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal coloca herrajes, nivela y plomea el juego completo en 4.5 tnos.

\$ 9,576.97/tno. x 4.5 tno./jgo.

\$ 43,096.37/Jgo.

Herramienta.-

3% de la mano de obra  
 0.03 x \$ 43,096.37/Jgo.

\$ 1,292.89/Jgo.

COSTO DIRECTO

\$ 306,389.26/Jgo.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 122,555.70/Jgo.

PRECIO UNITARIO

\$ 428,944.96/Jgo.

13.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE P.V.C. RD-2 DE Ø 4" x 60 CM. PARA DREN EN LOSA DE MUELLE, INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Tubo de P.V.C. RD-26 Ø 4"  
 0.6 ml/pza. x 1.10 desperdicios  
 x \$ 114.27/ML.

\$ 75.42/pza.

Mano de obra.-

1 albañil \$ 532.20/tno.  
 1 peón \$ 344.49/tno.  
 0.10 cabo \$ 53.22/tno.  
 \$ 929.91/tno.

Rendimiento.-

Se considera que este personal corta y coloca pzas. de tubo de P.V.C. para dren a razón de 36 pza/tno.

$\frac{\$ 929.91/\text{tno.}}{36 \text{ pzas/tno.}}$

\$ 25.83/pza.

3% de la mano de obra

\$ 0.77/pza.

COSTO DIRECTO

\$ 102.02/pza.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 40.81/pza.

PRECIO UNITARIO

\$ 142.83/pza.

- 14.- ELABORACION Y COLADO DE CONCRETO HIDRAULICO F'C=200 KG/CM<sup>2</sup>, PARA PAVIMENTO DEL MUELLE CON UN ESPESOR DE 15 CM, CON MALLA ELECTROSOLDADA 66/66, INCLUYE: VIBRADO, CURADO, ADITIVO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

ELABORACION DE CONCRETO.

Material.-

De análisis preliminar "B" concreto f'c=200kg/cm<sup>2</sup> \$ 1,606.64/M<sup>3</sup>

Equipo, mano de obra y herramientas del concreto N° 4 tenemos: \$ 161.97/M<sup>3</sup>

COSTO POR 1 M<sup>3</sup> CONCRETO \$ 1,768.61/M<sup>3</sup>

A. COLOCACION DE MALLA

Malla de refuerzo 66/66  
1 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> x 1.05 (desperdicio)  
x \$ 50.49/M<sup>2</sup>. \$ 53.01/M<sup>2</sup>.

Mano de obra.-

1 fierrero de 2da. \$ 492.38/tno.  
1 obrero general \$ 344.49/tno.  
0.1 cabo \$ 78.48/tno.  
\$ 915.35/tno.

Rendimiento.-

Se considera que con este personal se colocan 300 M<sup>2</sup> de Malla/tno.

\$ 915.35/tno. \$ 3.05/M<sup>2</sup>.  
300 M<sup>2</sup>/tno.

Herramientas.-

3% de la mano de obra \$ 0.09/M<sup>2</sup>.

B. COLADO DE CONCRETO F'C= 200 KG/CM<sup>2</sup>

Concreto f'c=200 kg/cm<sup>2</sup>  
0.15 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> x 1.05 (desperdicio)  
x \$ 1,768.61/M<sup>3</sup>. \$ 278.56/M<sup>2</sup>.



C. ACARREO, COLADO Y VIBRADO

Equipo.-

3 camiones revolvedora	\$ 2,102.40/hr.
1 bomba de concreto	\$ 474.75/hr.
3 vibradores	\$ 62.97/hr.
	<u>\$ 2,640.21/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se acarrea, cueña y vibra a razón de--  
67 m<sup>2</sup>/hr.

<u>\$ 2,640.21/hr.</u>	\$	39.41/M <sup>2</sup> .
67 m <sup>2</sup> /hr.		

Mano de obra.-

3 operadores de camión	\$ 1,596.60/tno.
1 operador de bomba de- concreto	\$ 671.87/tno.
3 operadores de vibradores	\$ 1,264.65/tno.
0.10 cabo	\$ 156.96/tno.
	<u>\$ 3,690.08/tno.</u>

Rendimiento.-

El rendimiento será igual al del equipo:

<u>\$ 3,690.08/tno.</u>	\$	6.88/M <sup>2</sup> .
536 m <sup>2</sup> /tno.		

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	0.21/M <sup>2</sup>
-----------------------	----	---------------------

D. CURADO

Material.-

0.25 lts/m <sup>2</sup> x \$ 14.29/lt.	\$	3.57/M <sup>2</sup> .
--	----	-----------------------

Mano de obra.-

1 obrero general	\$ 344.49/tno.
0.10 cabo	\$ 78.48/tno.
	<u>\$ 422.97/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal logra curar un total de 300 m<sup>2</sup>/tno.

<u>\$ 422.97/tno.</u>	\$	1.40/M <sup>2</sup>
300 m <sup>2</sup> /tno.		

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	0.05/M2.
<hr/>		
COSTO DIRECTO	\$	386.23/M2.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	154.49/M2.
<hr/>		
PRECIO UNITARIO	\$	540.72/M2.

15.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE DEFENSAS CILINDRICAS DE HULE MARCA GOOD-YEAR Ø 38 x 19 x 300 CM. INCLUYE: PERNO Ø--- 5.10 x 315 CM. DE LONGITUD CON ROSCA DE 20 CM. EN LOS-- EXTREMOS, PERNOS DE OJO Ø " 38 MM. CON TUERCA Y ROLDANA, PROTEJIDO POR CAMISA DE P.V.C. Ø 5.10 Y LONGITUD DE 30- A 58 CM. INCLUYENDO: PROTECCION ANTICORROSIVA, LIMPIEZA FINAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Defensa de hule marca Good Year de 38 x 19 x 300 cm. \$ 13,900.00/M. k 3.0 m./pza.	\$ 41,700.00/pza.
Perno de 5.10 cm. Ø 315 cm de longitud 1 pza/pza. x \$ 450.00/pza.	\$ 450.00/pza.
Perno de ojo de 1 1/2" x 38 cm longitud 2 pzas./pza. x \$ 150.00/pza.	\$ 300.00/pza.
Tubo de P.V.C. marca camisa de 2" Ø 0.76 ml/pza. x 1.10 desperdicio x \$ 46.33/ML.\$	38.73/pza.
Protección anticorrosiva \$ 25.00/pza.	\$ 25.00/pza.

Mano de obra.-

1 oficial	\$ 1,064.40/tno.
2 peones	\$ 688.98/tno.
0.2 cabo	\$ 156.97/tno.
	<u>\$ 1,910.35/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal habilita y coloca defensas de hule a razón de:  
4 pza/tno.

$\frac{\$ 1,910.35/\text{tno.}}{4 \text{ pza/tno.}} = \$ 477.59/\text{pza.}$	\$ 477.59/pza.
--	----------------

Equipo.-

1 balsa	\$ 11.50/hr.
1 camión grúa	
HIAB	\$ 248.59/hr.
	<u>\$ 260.09/hr.</u>

Rendimiento.-

Igual al de la mano de obra.

$\frac{\$ 260.00/\text{hr.} \times 8 \text{ hr/tno.}}{4 \text{ pzas./tno.}}$	\$ 520.18/pza.
--	----------------

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$ 14.33/pza.
	<hr/>
COSTO DIRECTO	\$ 43,525.83/pza.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$ 17,410.33/pza.
	<hr/>
PRECIO UNITARIO	\$ 60,936.16

- 16.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUFRIDERAS DE MADERA CREOSOTADA DE 17.8 x 20.4 x 244 CM. INCLUYE: PERNO DE Ø 3.8 CM., TUERCA Y ROLDANA, CAMISAS DE P.V.C. TIPO RD-26 Ø-5.10 CM. DE LONGITUD DE 30 A 58 CM. RELLENO DE VIRUTA- CON PEGAMENTO EN CAJAS DE FIJACION Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Durmiente de madera creosotada de 17.8 x 20.4 x 244 cm. 1 pza./pza. x \$ 900.00/pza.	\$	900.00/pza.
Perno con cabeza hexagonal de 1 1/2" Ø x 80 cm. con tuerca y roldana 5 pzas./pza. x \$ 150.00/pza.	\$	750.00/pza.
Tubo de P.V.C. de 2" Ø x 50 cm. de longitud 2.5 ml/pza. x 1.10 desperdicio x \$ 46.33/Ml.	\$	127.41/pza.
Pegamento \$ 40.00/pza.	\$	40.00/pza.

Mano de obra.-

1 oficial	\$	532.20/tno.
2 peones	\$	688.98/tno.
0.2 cabo	\$	156.97/tno.
	\$	<u>1,378.15/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal, coloca sufrideras de madera creosotada a razón de 4 pzas/tno.

$\frac{\$ 1,378.15/tno.}{4 pzas/tno.}$	\$	344.54/pza.
--	----	-------------

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	10.34/pza.
COSTO DIRECTO	\$	2,172.29/pza.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	868.92/pza.
PRECIO UNITARIO	\$	<u>3,041.21/pza.</u>

17.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE BITA DE ACERO, CONSTA DE PLACA DE ASIENTO 5.08 x 85 x 85 CM., 2 TUBOS CONCENTRICOS DE Ø-37.4 x 41.2 x 57 CM., DE LONGITUD Y TAPA PARA LOS TUBOS-- DE 5.08 CM. DE ESPESOR EN FORMA IRREGULAR, FIJADA A LA LO SA DEL MUELLE POR 8 PERNOS DE 5.08 x 73 CM. DE LONGITUD,- TUERCAS Y PLACAS DE 2.54 x 15 x 8 CM.

A. ELABORACION DE BITA

Material.-

Placa de asiento de 2 "  
1 pza./pza. x \$ 287.83 kg/pza. x 1.10 desp.  
x \$ 25.17/kg. \$ 7,969.15/pza.

Placa de apoyo de tuercas de 1"  
4 pzas/pza. x 2.39 kg/pza. x 1.10 desp.  
x \$ 25.17/kg. \$ 264.69/pza.

Placa para tapa de 2"  
1 pza/pza. x 113.20 kg/pza x 1.10 desp.  
x \$ 25.17/kg. \$ 3,134.17/pza.

Placas interiores de 3/4"  
2 pzas/pza. x 31.51 kg/pza. x 1.10 desp.  
x \$ 25.17/kg. \$ 1,744.89/pza.

Tubo de 41.20 x 57.0 cm., de long.cédula  
80  
0.57 ml/pza. x 1.10 desp. s \$ 5,855.00/ml. \$ 3,671.09/pza.

Tubo de 37.4 x 57.0 cm. de long.cédula 80  
0.57 ml./pza. x 1.10 desp. x \$ 5,337.00/ml. \$ 3,346.30/pza.

Pernos de Ø 2" x 73 cm. de long.y tuercas  
8 pzas/pza. x \$ 1,100/pza. \$ 8,800.00/pza.

Tubo para camisa de pernos de Ø 2 1/2"  
3.96 ml/pza. x 1.10 desp. x \$ 630.00/ml. \$ 2,494.80/pza.

Oxígeno  
2.48 m3/pza. x \$ 54.50/m3. \$ 135.16/pza.

Acetileno  
14.84 kg/pza. x \$ 176.00/kg. \$ 2,611.84/pza.

Soldadura  
14.00 kg/pza. x \$ 54.50/kg. \$ 763.00/pza.

Equipo.-

Equipo de corte \$ 6.15/hr.  
Máquina para soldar \$ 77.86/hr.  
\$ 84.01/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se corta y suelda a razón de:  
0.5 pzas/tno.

$\frac{\$84.01/\text{hr.} \times 8.0 \text{ hr/tno.}}{0.5 \text{ pzas/tno.}}$  \$ 1,344.16/pza.

Mano de obra.-

1 soldador	\$ 850.05/tno.
1 cortador	\$ 592.14/tno.
3 ayudantes	<u>\$ 1,264.65/tno.</u>
	\$ 2,706.84/tno.

Rendimiento.-

Igual al del equipo.

$\frac{\$ 2,706.84/\text{tno.}}{0.5 \text{ pza/tno.}}$  \$ 5,413.68/pza.

Herramienta.-

3% de la mano de obra \$ 162.41/pza.

B. TRANSPORTE

Equipo.-

2 grúas de 20 ton.	\$ 2,031.46/hr.
1 camión 8 ton	<u>\$ 241.53/hr.</u>
	\$ 2,272.99/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se carga, transporta y descarga a razón de 10 pzas/tno.

$\frac{\$ 2,272.99/\text{hr.} \times 8.0 \text{ hr./tno.}}{10 \text{ pzas/tno.}}$  \$ 1,818.39/pza.

Mano de obra.-

2 operador de grúa	\$ 1,569.66/tno.
1 chofer	\$ 784.83/tno.
2 obreros	<u>\$ 688.98/tno.</u>
	\$ 3,043.37/tno.

Rendimiento.-

El mismo del equipo.

$\frac{\$ 3,043.37/\text{tno.}}{10 \text{ pza/tno.}}$  \$ 304.35/pza.

Herramienta.-

1/2 de la mano de obra \$ 9.13/pza.

COLOCACION Y FIJACION

Equipo.-

grúa 20 ton. \$ 1,015.73/hr.

Rendimiento.-

se considera que con este equipo se colocan a razón de 5 pzas/tno.

$\frac{\$ 1,015.73/\text{hr.} \times 8.0 \text{ hr/tno.}}{5 \text{ pzas/tno.}}$  \$ 1,625.17/pza.

Mano de obra.-

operador de grúa	\$ 784.83/tno.
maestro albañil	\$ 592.14/tno.
obreros	\$ 1,033.47/tno.
3 cabo	\$ 235.44/tno.
	<u>\$ 2,645.88/tno.</u>

Rendimiento.-

se considera el mismo del equipo.

$\frac{\$ 2,645.88/\text{tno.}}{5 \text{ pzas/tno.}}$  \$ 529.18/pza.

Herramienta.-

1/2 de la mano de obra \$ 15.88/pza.

COSTO DIRECTO \$ 46,157.44/pza.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 18,462.98/pza.

PRECIO UNITARIO \$ 64,620.42/pza.



18.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRAVA EN GREÑA PARA RELLENO HASTA LA COTA + 1.00, INCLUYE: CARGA, ACARREO, DESCARGA, ACOMODO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

A. CARGA

Equipo.-

Cargador frontal \$ 558.62/hr.

Rendimiento.-

Con este equipo se carga a razón de 50 M3/hr.

$\frac{\$ 558.62/hr.}{50.0 \text{ M3/hr.}}$  \$ 11.17/M3.

Mano de obra.-

Operador de cargador \$ 784.83/tno.

$\frac{\$ 784.83/tno. \times 1.03 \text{ (herr.)}}{400.0 \text{ M3/tno.}}$  \$ 2.02/M3.

B. ACARREO (SE CONSIDERAN TARIFAS DEL LUGAR)

\$ 16.00/M3 - km x 1.0 km \$ 16.00/M3.

\$ 8.00/M3 - km x

\$ 19.00 km.

$\frac{\$ 152.00/M3.}{\$ 168.00/M3.}$

\$ 168.00/M3.

C. TENDIDO Y ACOMODO.

10 obrero general \$ 3,444.90/tno.

1 cabo de peones \$ 532.20/tno.

$\frac{\$ 3,977.10/tno.}{\$ 3,977.10/tno.}$

Rendimiento.-

Se considera que este personal extiende y acomoda a razón de 160 M3/tno.

$\frac{\$ 3,977.10/tno.}{160.0 \text{ M3/tno.}}$  \$ 24.86/M3.

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	0.75/M3
<hr/>		
COSTO DIRECTO	\$	206.80/M3
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	82.72/M3.
<hr/>		
PRECIO UNITARIO	\$	289.52/M3.

19.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE ARENA DE MEDANO PARA DAR NIVELES DE PROYECTO EN LA PAVIMENTACION. INCLUYE: CARGA, ACARREO, DESCARGA, ACOMODO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

A. CARGA

Equipo.-

Traxcavo 951-C \$ 661.13/hr.

Rendimiento.-

Se considera un rendimiento de 50 M3/hr.

$\frac{\$ 663.13/hr.}{50.0 M3/hr.}$  \$ 13.26/M3.

Mano de obra.-

Operador de traxcavo \$ 784.83/tno.

$\frac{\$ 784.84/tno.}{400.0 M3/tno.}$  \$ 1.93/M3.

Herramienta.-

3% de la mano de obra \$ 0.06/M3.

B. REGALIAS \$ 10.00/M3.

C. ACARREO

(Se consideran tarifas locales)

\$ 16.00/M3. km x 1.0 km \$ 16.00/M3.

\$ 8.00/M3. km x 9.0 km  $\frac{\$ 72.00/M3}{\$ 88.00/M3.}$  \$ 88.00/M3.

D. FORMACION Y ACOMODO

Equipo.-

Motoconformadora \$ 943.80/hr.

Rendimiento.-

50.0 M3/hr.  
 $\frac{\$ 943.80/hr.}{50.0 M3/hr.}$  \$ 18.88/M3.

Mano de obra.-

Operador de motoconfor madora	\$ 784.83/tno.
Obrero general	\$ 344.49/tno.
0.1 cabo	\$ 78.48/tno.
	<u>\$ 1,207.80/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

<u>\$ 1,207.80/tno.</u>	\$	3.02/M3.
400.0 M3/tno.		

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	0.09/M3.
-----------------------	----	----------

E. COMPACTACION

Materiales.-

0.25 M3/M3. x \$ 20.00/M3.	\$	5.00/M3.
----------------------------	----	----------

Equipo.-

Compactador autopro pulsado	\$ 739.78/hr.
Camión pipa	\$ 327.96/hr.
	<u>\$ 1,067.14/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se riega y compacta a razón de--  
60 M3/lt.

<u>\$ 1,067.14/hr.</u>	\$	17.79/M3.
60.0 M3/hr.		

Mano de obra.-

Operador de compacta dor	\$ 784.83/tno.
Operador de camión pipa	\$ 532.20/tno.
2 obreros generales	\$ 688.98/tno.
0.2 cabo	\$ 156.96/tno.
	<u>\$ 2,162.97/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo:

$\frac{\$ 2,162.97/\text{tno.}}{480.0 \text{ M}^3/\text{tno.}}$

\$ 4.51/M<sup>3</sup>.

Herramienta.-

3% de la mano de obra

\$ 0.14/M<sup>3</sup>.

COSTO DIRECTO

\$ 162.71/M<sup>3</sup>.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$ 65.08/M<sup>3</sup>.

PRECIO UNITARIO

\$ 227.79/M<sup>3</sup>.

20.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE SUB-BASE DE GRAVA CEMENTADA  
 h=20 CM., COMPACTADA AL 90% DE SU PESO VOLUMETRICO SE-  
 CO MAXIMO, SEGUN PRUEBA PROCTOR STANDARD PARA EL PAVI-  
 MENTO, INCLUYE: CARGA, ACARREO PUESTO EN EL LUGAR, DES-  
 CARGA, ACOMODO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA---  
 EJECUCION.

A. EXTRACCION Y CARGA DEL MATERIAL.

Equipo.-

Tractor D-8	\$ 1,657.80/hr.
Cargador frontal	\$ 558.62/hr.
	<u>\$ 2,216.42/hr.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal extrae  
 y carga material a razón de 50 M3/hr.

<u>\$ 2,216.42/hr.</u>	\$	44.33/M3.
50.0 M3/hr.		

Mano de obra.-

Operador de tractor	\$ 784.83/tno.
Operador de cargador	\$ 784.83/tno.
	<u>\$ 1,569.66/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo.

<u>\$ 1,569.66/tno.</u>	\$	3.92/M3.
400.0 M3/tno.		

B. REGALIAS

\$ 10.00/M3	\$	10.00/M3
-------------	----	----------

C. ACARREO (TARIFAS LOCALES)

\$ 16.00/M3. km x 1.0		
km	\$ 16.00/M3.	
\$ 8.00/M3. km x 14.0		
km.	\$ 112.00/M3.	
	<u>\$ 128.00/M3</u>	\$ 128.00/M3.

D. EXTENDIDO

Equipo.-

Motoconformadora	\$ 943.80/br.
------------------	---------------

Rendimiento.-

Se considera que este equipo se extiende a razón de 50 M3/hr.

$\frac{\$ 943.80/\text{hr.}}{50.0 \text{ M3/hr.}}$  \$ 18.88/M3.

Mano de obra.-

Operador de motoconformadora \$ 784.83/tno.  
Obrero general \$ 344.49/tno.  
0.1 cabo \$ 78.48/tno.  
\$ 1,207.80/tno.

Rendimiento.-

Igual al del equipo.-

$\frac{\$ 1,207.80/\text{tno.}}{400.0 \text{ M3/tno.}}$  \$ 3.02/M3

Herramienta.-

de la mano de obra \$ 0.10/M3.

E. COMPACTACION

Materiales.-

Agua  
 $0.15 \text{ m}^3/\text{m}^3 \times \$ 20.00/\text{m}^3 =$  \$ 3.00/M3.

Equipo.-

Tractor compactador autopropulsado \$ 327.96/hr.  
\$ 739.18/hr.  
\$ 1,067.14/hr.

Rendimiento.-

Se considera que este equipo riega y compacta a razón de 45 m3/hr.

$\frac{1,067.14/\text{hr.}}{45.0 \text{ M3/hr.}}$  \$ 23.71/M3.

Mano de obra.-

1 operador de pipa	\$	532.20/tno.
1 operador de compactador	\$	784.83/tno.
2 obrero general	\$	688.98/tno.
0.2 cabo	\$	156.96/tno.
	\$	<u>2,162.97/tno.</u>

Rendimiento.-

Igual al del equipo.

$\frac{\$ 2,162.97/tno.}{360.0 M3/tno.}$	\$	6.01/M3.
--	----	----------

Herramienta.-

3% de la mano de obra	\$	0.18/M3.
-----------------------	----	----------

COSTO DIRECTO	\$	<u>241.26/M3</u>
---------------	----	------------------

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	96.50/M3
---------------------------	----	----------

PRECIO UNITARIO	\$	<u>337.76/M3.</u>
-----------------	----	-------------------



21.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASE DE GRAVA CEMENTADA H= 15 CM., COMPACTADA AL 95% DE SU PESO VOLUMETRICO SECO MAXIMO, SEGUN PRUEBA PROCTOR STANDARD PARA EL PAVIMENTO, INCLUYE: CARGA, ACARREO PUESTO EN EL LUGAR, DESCARGA, ACOMODO Y TODO LO NECESARIO PARA SU COMPLETA EJECUCION.

EXTRACCION Y CARGA, REGALIAS, ACARREO Y EXTENDIDO (YA ANALIZADOS) \$ 208.36/M3.

COMPACTACION.

Materiales.-

Agua  
0.15 m3/m3 x \$ 20.00/M3 \$ 3.00/M3.

Equipo.-

Compactador autopropulsado \$ 739.18/hr.  
Camión pipa \$ 327.96/hr.  
\$ 1,067.14/hr.

Rendimiento.-

Se considera que este equipo compacta a razón de 40 m3/hr.

\$ 1,067.14/hr. \$ 26.09/M3.  
40.0 M3/hr.

Mano de obra.-

1 operador de compactador \$ 784.83/tno.  
1 operador de camión pipa \$ 532.20/tno.  
2 obreros generales \$ 688.98/tno.  
0.2 cabo \$ 156.96/tno.  
\$ 2,162.97/tno.

Rendimiento.-

Igual al del equipo.

\$ 2,162.97/tno. x 1.03 (herr.) \$ 6.96/M3.  
320.00 M3/tno.

COSTO DIRECTO \$ 245.02/M3.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD \$ 98.01/M3.

PRECIO UNITARIO \$ 343.03/M3.

22.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO DE 7 CM. DE ESPESOR. INCLUYE: TENDIDO, COMPACTACION, RIEGO DE IMPREGNACION, LIGA Y SELLO FINAL DE GRAVILLA--- DEL TAMAÑO MAXIMO DE Ø 1/4".

A. IMPREGNACION.

Material.-

Asfalto FM-1  
1.80 lt/m<sup>2</sup> x \$ 4.39/lt. \$ 7.90/M<sup>2</sup>.

Equipo.-

Camión petrolizadora F-600 \$ 572.32/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se impregna a razón de 200 m<sup>2</sup>/hr.

$\frac{\$ 572.32/\text{hr.}}{200.00 \text{ m}^2/\text{hr.}}$  \$ 2.86/M<sup>2</sup>.

Mano de obra.-

1 operador de camión petrolizador \$ 532.20/tno.

$\frac{\$ 532.20/\text{tno.} \times 1.03 \text{ (herr.)}}{200.00 \text{ m}^2/\text{hr.} \times 8 \text{ hr./tno.}}$  \$ 0.34/M<sup>2</sup>.

B. RIEGO DE ASFALTO DE LIGA.

Materiales.-

Asfalto FR-3  
0.40 lt/m<sup>2</sup> x \$ 4.73/lt. \$ 1.89/M<sup>2</sup>.

Equipo.-

Camión petrolizadora \$ 572.32/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se riega asfalto de liga a razón de 200 m<sup>2</sup>.

$\frac{\$ 572.32/\text{hr.}}{200.0 \text{ m}^2/\text{hr.}}$  \$ 2.86/M<sup>2</sup>

Mano de obra.-

Operador de camión petrolizadora	\$ 532.20/tno.	
<u>\$ 532.20/tno. x 1.03 (herr.)</u>		\$ 0.34/M2.
200.0 m2/hr. x 8 hr/tno.		

C. CARPETA ASFALTICA.

Materiales.-

Asfalto FR-3		
8.4 lt/m2 x \$ 4.39/lt.	\$ 39.73/M2	
Material pétreo		
0.065 m3/m2 x \$ 700.00/M3	\$ 45.50/M2.	
	\$ 85.23/M2.	
5% desperdicio	\$ 4.26/M2.	
	\$ 89.49/M2.	\$ 89.49/M2.

Equipo.-

Motoconformadora	\$ 943.80/hr.
2 compactador	\$ 544.74/hr.
2 camiones petrolizador	\$ 1,144.64/hr.
	\$ 2,633.18/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se extiende y compacta asfalto a razón de 400.0 m2/hr.

<u>\$ 2,633.18/hr.</u>	\$	6.58/M2.
400.0 m2/hr.		

Mano de obra.-

1 operador de motoconformadora	\$ 784.83/tno.	
2 operadores de compactador	\$ 1,064.40/tno.	
2 operador de camión petrolizadora	\$ 1,064.40/tno.	
	\$ 2,913.63/tno.	
<u>\$ 2,913.63/tno. x 1.03 (herr.)</u>	\$	0.94/M2.
400.0 m2/hr. x 8 hr/tno.		

D. RIEGO DE SELLO.

Materiales.-

Pétreo			
0.012 m3/m2. x \$ 700.00/M3	\$	8.40/m2.	
Asfalto FR-3			
1.0 lt/m2 x \$ 4.73/lt.	\$	4.73/m2.	
	\$	<u>13.13/M2.</u>	
5% desperdicio	\$	0.66/m2.	
	\$	<u>13.79/m2.</u>	\$ 13.79/M2.

Equipo.-

Camión petrolizadora \$ 572.32/hr.

Rendimiento.-

Se considera que con este equipo se riega asfalto a razón de 200 m2/hr.

\$ 572.32/hr.	\$	2.86/M2.
<u>200.0 m2/hr.</u>		

Mano de obra.-

1 operador de camión petrolizadora \$ 532.20/tno.

\$ 532.20/tno. x 1.03 (herr.)	\$	0.34/M2.
<u>200.0 m2/hr. x 8 hr/tno.</u>		

COSTO DIRECTO	\$	130.19/M2.
40% INDIRECTOS Y UTILIDAD	\$	<u>52.08/M2.</u>
PRECIO UNITARIO	\$	182.27/M2.

23.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPA PARA REGISTRO DE INSTALACION EN LOSA DE MUELLE, CONCRETO HIDRAULICO F'C=200 KM/CM2 DE 80 x 70 x 10 CM., ARMADO, VARILLAS DE 1/2" Ø A CADA 20 CM. EN AMBOS SENTIDOS. INCLUYE: MARCO Y CONTRAMARCO METALICO DE ANGULO 4" x 3" x 3/8" Y 4 ANCLAS-DE PATA DE GALLO. INCLUYE: ASAS, PREPARACIONES, CIMBRA, SOLDADURA, LIMPIEZA FINAL Y TODO LO NECESARIO PARA SU-COMPLETA EJECUCION.

Materiales.-

Marco y contramarco ángulo 4" x 3/8" 6.0 ml/pza. x 1.10 desp. x \$ 14.58 kg/ml. x \$ 25.17/ml.	\$	2,422.06/pza.
Patatas de gallo placa 0.60 kg/pza. x 1.10 desp. x \$ 25.17/kg.	\$	16.61/pza.
Acero de refuerzo 6.67 kg/pza. x 1.10 desp. x \$ 17.20/kg.	\$	126.20/pza.
Alambre recocido N° 18 0.10 kg/pza. x \$ 24.00/kg.	\$	2.40/pza.
Concreto f'c=200 kg/cm2 analizado en el concepto N° 14 0.06 m3/pza. x 1.10 desp. x \$ 1 768.61/m3.	\$	111.42/pza.
Soldadura 1.5 kg x 1.10 desp. x \$ 54.50/kg.	\$	89.93/pza.
Oxígeno y acetileno \$ 50.00/pza.	\$	50.00/pza.

Mano de obra.-

B. HECHURA DE REGISTRO.

1 fierro	\$ 592.14/tno.
1 obrero general	\$ 344.49/tno.
0.1 cabo	\$ 78.48/tno.
	<u>\$ 1,015.11/tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal elabora registro a razón de 3.5 pzas/tno.

<u>\$ 1,015.11/tno.</u> 3.5 pzas/tno.	\$	290.03/pza.
--	----	-------------

Herramienta.-

3% de la mano de obra

\$ 8.70/Pza.

Colado de registro.-

1 albañil	\$ 532.20/Tno.
1 Obrero general	\$ 344.49/Tno.
0.10 Cabo	\$ 78.48/Tno.
	<u>\$ 955.17/Tno.</u>

Rendimiento.-

Se considera que este personal cuela  
a razón de 20 Pzas/Tno.

\$ 955.17/Tno.

20 Pzas/Tno.

\$ 47.76/Pza.

Herramienta.-

3% de la mano de obra

\$ 1.43/Pza.

COSTO DIRECTO

\$3,166.54/Pza.

40% INDIRECTOS Y UTILIDAD

\$1,266.62/Pza.

PRECIO UNITARIO

\$4,433.16/Pza.

## CAPITULO IV

### INTEGRACION DE PRESUPUESTO TOTAL

Un presupuesto de costos, como su nombre lo indica es una suposición del valor de un producto para condiciones específicas a un tiempo inmediato. Es el reflejo final de todos los conceptos ya mencionados con anterioridad y donde finalmente se podrá averiguar la factibilidad de un proyecto, (Diagrama). Los presupuestos de construcción pueden dividirse en dos categorías diferentes, dependiendo de los fines para los que se preparen. 1) Presupuestos aproximados.- Se justifican para ciertos fines y trabajos y depende mucho de la zona donde se aplique. Para su elaboración se requiere tener experiencia en el tipo de obra y conocimiento o información del lugar en donde se ejecutará. El procedimiento para la elaboración del Presupuesto aproximado consiste en: reducir los conceptos de la obra a determinadas unidades y multiplicarlas por el costo unitario estimado. Como se podrá notar este tipo de presupuesto no es lo suficientemente confiable para fines de concursos, sino que es útil para proponer una idea del costo total de la obra. 2) Presupuestos detallados.- Elaborados a base de análisis preliminares de los costos de materiales, costo horario del equipo de construcción, costo de la mano de obra, cargos fijos. Posteriormente con estos datos es necesario que se realice el análisis de precios unitarios de los conceptos de obra considerados y se obtengan las cantidades de obra, para así obtener el costo de la obra o presupuesto final. Por estar más cerca de la realidad o por considerárseles los más completos, debido a los análisis realizados para su obtención, estos presupuestos son los que se elaboran en la Dirección General de Obras Marítimas para los concursos. Cabe aclarar que el costo real de una obra se conocerá hasta que ésta haya sido totalmente realizada ya que durante su ejecución se presentan imprevistos de diferentes índoles y detalles difíciles de preveerlos durante la elaboración del presupuesto correspondiente.

Proceso completo para la integración de un  
Presupuesto.

Visita al sitio de los trabajos

Análisis de las condiciones locales:

Aspectos generales

Aspectos de mano de obra

Aspectos de materiales

Aspectos de equipo.

Estructuración del Catálogo

Cubicaciones

Cuantificación de materiales

Subcontratistas

Programa de Obra

Selección de procedimientos constructivos

Selección de equipo y maquinaria

Instalaciones y equipos auxiliares

Análisis de los costos directos

Análisis de los costos indirectos

Imprevistos y utilidad

Integración de los precios unitarios

formulación del presupuesto.



A.- Cuantificación de obra.- Se le puede llamar cuantificación a la averiguación de cuántas son las partes que forman un --- concepto de obra tomando las medidas aceptadas en nuestro sis- tema métrico decimal. Para asignar a un concepto la unidad co- rrespondiente de peso, volumen, área o longitud, se toma en - cuenta la unidad integrante dominante, así como la forma más- fácil de llevar a cabo dicha medición. Es por eso que la uni- dad que se toma para dimensionar el concreto hidráulico es el metro cúbico, debiendo ser la tonelada métrica ( ya que el -- principal integrante es el cemento y éste se estima en tonela- das) pero con la dificultad de controlar en obra nos conduce- a la conveniencia antes mencionada. Cuando un elemento presen- ta condiciones de semiconstantes, en una de sus medidas, es-- muy conveniente por facilidad de cálculo dimensionarlo en me- tros cuadrados, uno de estos casos son los morteros, utiliza- dos en aplanados, cabe señalar la inter-relación que existe - en ESPECIFICACION, CUANTIFICACION Y ANALISIS DE COSTOS, y muy especialmente la congruencia entre los tres, al considerar--- inútil un análisis detallado, exacto del precio unitario, sin- tener una cubicación o una especificación detallada con el -- mismo rigorismo.

Concepto No. 1.

Acero de Refuerzo Grado Duro  $f_y = 4,000$  Kg/Cm<sup>2</sup>. En pilotes, Varilla del No. 8.

Para el Primer Tramo:

4 Varillas/pilotes X 20.0 m./Varilla	80 m/Pilotes
4 Varillas/pilotes X 19.5 m./Varilla	<u>78 m/Pilotes</u>
	158 m/Pilotes
158.0 m/Pilotes X 494 Pilotes	78 052.0 M.

Segundo Tramo:

La longitud total de los segundos tramos es de:

9 430.20 M. según la siguiente tabla:

Profundidad	-32	-34	-38	-39
-------------	-----	-----	-----	-----

L= Longitud de

Pilotes Verti-

Cales	14.80	16.85	20.75	21.80
-------	-------	-------	-------	-------

L' Longitud de Pilotes

Inclinados	15.85	17.90	21.95	23.00
------------	-------	-------	-------	-------

Número de Pilotes:

VERTICALES	66	70	70	72
INCLINADOS	52	56	56	52

Por lo tanto la longitud de varilla será de:

9,430.20 m/Varilla X 8.0 Varilla = \$ 75,441.60 m.

Sumando las dos longitudes:

78,052.00 m. + 75,441.60 m. = \$ 153,493.60 m.

El peso nominal de la varilla No. 8 es de 4.003 Kg. por m.l., por lo tanto el acero de refuerzo  $f_y = 4,000 \text{ Kg/cm}^2$  en pilotes es de:

153,493.60 m X 4.003 Kg/m. = \$ 614,434.88 Kg.

= \$ 614.435 Ton.

Concepto No. 2

Acero de Refuerzo Grado Estructural  $f_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$ . en Pilotes con varilla del No. 2

Para el primer tramo se tienen 146 juegos de estribos con una Longitud de varilla de 2.05. por juego de estribos, más 7.68m. de varilla para los estribos de la punta del pilote, teniendo-se una longitud de varilla de 306.98 m/pilotes. Como se tiene en 494.0 pilotes, la longitud de varilla es de:

306.98 m/pilote X 494.0 Pilote = 151,648.12 m.

Para los segundos tramos se tiene:

Profundidad	- 32	- 34	- 38	- 39
-------------	------	------	------	------

No. de estribos en pi-

lotes verticales	119	134	160	167
------------------	-----	-----	-----	-----

No. de estribos en pi-

lotes inclinados	126	141	168	175
------------------	-----	-----	-----	-----

Por lo tanto el número de juegos de estribos es de: 73,414.0 - juegos y la longitud de varilla será de:

73,414.0 juegos X 2.05 m/juego = 150,498.70 m.

Sumando las dos longitudes de varilla:

151,648.12 m. + 150,498.20 m = 302,146.82 m.

El peso nominal de la varilla No. 2 es de 0.25 Kg/m.

Acero de refuerzo  $f_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$  en pilotes =  $302,146.82 \text{ m} \times 0.25 \text{ Kg/m} = 75,536.705 \text{ Kg.} = 75.537 \text{ TON.}$

Concepto No. 3

El Número de juegos de placas y ángulos de acero estructural  $f_y = 2,530 \text{ Kg/cm}^2$ ., necesarios para empalme de pilotes será - 2 veces el número de pilotes, esto es:

No. juegos =  $2 \text{ Jgo./Pilotes} \times 494 \text{ Pilotes} = 988 \text{ Juegos}$

Concepto No. 4

Concreto Necesario Para la Elaboración de Pilotes de Sección -  $45 \times 45 \text{ CM.}$

Para los primeros tramos que tiene una longitud de 20.0 m. se tiene una longitud de:

$20 \text{ m/Pilote} \times 494.0 \text{ Pilotes} = 9,880.0 \text{ M.}$

Del concepto No 1, tenemos que la longitud de los segundos --- tramos es de:  $9,430.20 \text{ m.}$

Sumando las dos longitudes de pilotes obtenemos:

$9,880.0 \text{ m.} + 9,430.20 \text{ m} = 19,310.2 \text{ m.}$

El área de pilotes es  $0.45 \text{ m.} \times 0.45 \text{ m.} = 0.2025 \text{ m}^2$ .

Por lo tanto el volúmen de concreto para su elaboración es de:

$19,310.20 \text{ m} \times 0.2025 \text{ m}^2 = 3,910.3155 \text{ m}^3$   
 $= 3,910.316 \text{ m}^3$

Concepto No. 5

Manejo e Hincado de Pilotes de  $0.45 \times 0.45 \text{ M.}$  de Sección.

La longitud de hincado se determina considerando:

Longitud total de pilotes =  $19,310.20 \text{ m.}$  ( Concepto No. 4)

Descabece de 1 m. por pilotes =  $494.00 \text{ m.}$

Se desplanta a partir de la cota -  $10.0 \text{ m.} \times 494 \text{ Pilotes} = 4,940.00 \text{ m.}$

Por lo tanto la longitud no hincada será de  $5,434.0 \text{ m.}$  que restando a la longitud total de pilotes resulta la longitud hincada:

$19,310.20 \text{ m.} - 5,434.0 \text{ m.} = 13,876.20 \text{ m. de hincado}$   
 $= 13,876.20 \text{ m.}$

Por causa del manejo se considera la longitud de los pilotes  
= 19,310.20 m.

Concepto No. 6

Cimbra de contacto común en superestructura de muelle formada por: cabezales, losa y pantalla.

Area de cimbra para cabezales	=	233.52 m2.
Area de cimbra para losa	=	4,135.57 m2.
Area de cimbra para pantalla	=	<u>1,547.42 m2.</u>
		5,916.51 m2.

Concepto No. 7

Acero de refuerzo grado duro  $f_y = 4,000 \text{ Kg/cm}^2$  en superestructura formado por cabezales, losa y pantallas:

Las longitudes de varilla en los cabezales será de:

Varilla No. 8 ( 1")	1,370.40 m.
Peso por M.L.	4.003 Kg/m.
Peso obtenido	<u>5,485.71 Kg.</u>

Varilla No. 5 ( 5/8")	3,992.80 m.
Peso por M.L.	1.565 Kg/m.
Peso obtenido	<u>6,256.56 Kg.</u>

La longitud de varilla en la losa es de:

Varilla No. 6 ( $\emptyset$ 3/4")	71,138.10 m.
Peso por ML.	2.252 Kg/m.
Peso obtenido	<u>160,203.00 Kg.</u>

Varilla en pantallas:

Varilla No. 4 (1/2)	7,200.0 m.
Peso por m.	1.001 Kg/m.
Peso obtenido	<u>7,207.20 Kg.</u>

Varilla No. 6 (3/4)	3,600 M.	
Peso	2,252	= 8,107.20

El peso total de acero es de: 187.26 Ton.

Concepto No. 8

Concreto  $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ . en superestructura del muelle, compuesto por cabezales, losa y pantallas.

Concreto en cabezales	104.40 m3.
Concreto en losa	1,852.60 m3.
Concreto en Pantalla	323.29 m3.
Total de Concreto	2,186.29 m3.

Concepto No. 9

Las piezas de placas de Neopreno son 3 según plano No.

Concepto No. 10

La longitud de tendido de vías a base de dos rieles es ----  
490.0 m. Las anclas de sujeción se encuentran a cada 0.60 m.  
por lo que son necesarias 1,636.0 anclas.

Concepto No. 11

Del plano No. 7 se tiene la longitud de tendido de vías a --  
base de 2 rieles calibre 90 lbs/yd., siendo esta longitud de  
490.0 m.

Concepto No. 12

Los cambios necesarios para vías son 2 ver plano No. 7

Concepto No. 13

Las piezas necesarias para drén, a base de tubo de P.V.C. ---  
RD-26 de Ø 4" X 60 cm. son 36 ver plano No.

Concepto No. 14

Concreto f'c= 200Kg/cm2 necesarios para pavimento del muelle -  
con espesor de 15 cm.

200.0 m. X 21.60 m = 200 m X 21.60 m = 4,320.0 m2.-- 34.56 m2. =  
4,285.44 m2.

Concepto No. 15

Se colocarán 42.0 defensas cilíndricas de hule marca Good Year -  
Ø 38 X 19X30 cm. ver plano No. 1

Concepto No. 16

Las sufrideras de madera creosotada de 17.8 X 20.4 X 244 cm., -  
que se instalarán son un total de 84 piezas ver plano No. 1.

Concepto No. 17

Las bitas de acero que se colocarán, suman un total de 10 pie--  
zas ver plano No. 1.

Concepto No. 18

Considerando un área por pavimentar de 3,400.0 m<sup>2</sup>. tenemos que el volumen de grava en greña será de 5,100.0 m<sup>3</sup>.

Concepto No. 19

El volumen de arena de médano es de 5,032.0 m<sup>3</sup>.

Concepto No. 20

El volumen de la grava cementada para sub-base en una capa de 20.0 cm. es de \_ 680.0 m<sup>3</sup>.

Concepto No. 21

Para la base de pavimentación con grava cementada, en una capa de 15 cm., compactada al 95%, se requiere un volumen de --- 510.0 m<sup>3</sup>.

Concepto No. 22

Como ya se mencionó el área por pavimentar es de 3,400 m<sup>2</sup>.

Concepto No. 23

El número de registro es de 5 por lo que se construirán cincotopes para estos.

CRITERIOS DE CONCEPTOS Y UNIDADES PARA PROPOSICION DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA OBRA.

B R A : CONSTRUCCION DEL MUELLE No. 8.

L U G A R : COATZACOALCOS, VER.

CONCEPTO DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES	Unidad	Cantidad.	PRECIO CON LETRA	UNITARIO CON NUMERO	T O T A L
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo fy= 4,000 kg/cm2 en pilotes. Incluye: cortes, traslapes, alambre de amarre y desperdicios. ....	Ton	615.00	Treinta y tres mil setecientos noventa v cinco pesos 65/100 M. N.	\$ 33,795.65	\$ 20'784,324.75
Suministro y colocación de acero de refuerzo fy= 2,530 kg/cm2 en pilotes, incluye: alambre de amarre, cortes y desperdicios. ....	Ton	76.00	Treinta y cinco mil trescientos setenta pesos 57/100 M. N.	\$ 35,370.57	\$ 2'688,163.32
Suministro y colocación de acero grado estructural fy= 2530 para empalme de pilotes a base de placas y ángulos, incluye: soldaduras, cortes y desperdicios. ....	Pza	988.00	Dos mil cuatrocientos cuarenta y ocho pesos 12/100 M. N.	\$ 2,448.12	\$ 2'418,742.56
Elaboración y colado de concreto f'c= 250 kg/cm2 en pilotes de 45 x 45 cm. de sección, incluye: patio de colado, vibrado y todo lo necesario para su completa ejecución. ....	M3.	3,911.00	Tres mil seiscientos dieciocho pesos 13/100 M. N.	\$ 3,618.13	\$ 14'150,506.43
Manejo e hincas de pilotes de 45 x 45 cm. de sección hasta el nivel de proyecto, incluye: maniobras de manejo, descabece y todo lo necesario para su completa ejecución. ....	M.L.	19,311.00	Tres mil cuatrocientos treinta y seis pesos -- 55/100 M. N.	\$ 1,436.55	\$ 27'741,217.05

C O N C E P T O DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES	Uni- dad	Canti- dad.	PRECIO CON LETRA	UNITARIO CON NUMERO	T O T A L
Suministro y colocación de cim- bra de contacto común en super- estructura de muelle, compuesta por cabezales, losa y pantallas, incluye: obra falsa, descimbra y todo lo necesario para su com- pleta ejecución. ....	M2.	5,917.00	Ochocientos noven- ta y nueve pesos 23/100 M. N.	\$ 899.23	\$ 5'320,743.91
Suministro y colocación de acero de refuerzo fy= 4,000 kg/cm2 en superestructura del muelle, compuesto por cabezales, losa y pantallas, incluye: alambre de- amarre, cortes, traslapes y -- desperdicios.....	Ton	188.00	Treinta y dos mil setecientos cua- renta y cinco pe- sos 17/100 M.N.	\$ 32,745.17	\$ 6'156,091.96
Elaboración y colado de concre- to f'c= 250 kg/cm2 en superes- tructura del muelle, compuesta por cabezales, losa, pantallas, incluye: vibrado, curado, aditi- vo y todo lo necesario para su completa ejecución. ....	M3.	2,187.00	Tres mil ciento no- venta y dos pesos 88/100 M. N.	\$ 3,192.88	\$ 6'982,828.56
Suministro y colocación de pla- ca de neopreno de 20 x 2.5 x - 2070 cm. entre cabezal y losa - de muelle. ....	Pza	3	Diecinueve mil -- ciento cuarenta - y nueve pesos 19/100 M. N.	\$ 19,149.19	\$ 57,447.57
Suministro y colocación de an- clas de vías ahogadas en losa - de concreto del muelle, con va- rillas de acero fy= 2530 kg/cm2 de Ø 5/8" x 60 cm. de desarro- llo en forma de "U" con cuerda en ambos extremos, arandelas y- tuercas, incluye: plantilla de colocación, placa y grapa para fijación del riel, así como to- do lo necesario para su comple- ta ejecución. ....	Pza	1,636	Quinientos seten- ta y tres pesos 16/100 M. N.	\$ 573.16	\$ 937,689.76



CONCEPTO ACION Y ESPECIFICACIONES	Unidad	Cantidad.	PRECIO CON LETRA	UNITARIO CON NUMERO	TOTAL
o, tendido y colocaciones a base de dos -- libre 90 lbs/yd., - separadores, placas y necesario para su com- cución. ....:....	M.L.	490.00	Cuatro mil -- ciento cator- ce pesos 37/100 M. N.	\$ 4,114.37	\$ 2'016,041.30
o y colocación de -- completos de vías, in- crajes para cambio No. lo necesario para su ejecución. ....	Jgo.	2	Cuatrocientos veintiocho mil novecientos -- cuarenta y cua- tro pesos 96/100 M. N.	428,944.96	857,889.92
y colocación de tu- RD-26 de 4" x 60 cm. en losa de muelle, - asperdicios y todo lo y todo lo necesario- mpleta ejecución. ..	Pza.	36	Ciento cuarenta \$ y dos pesos - - 83/100 M.N.	142.83	\$ 5,141.88
m y colado de con-- cimiento f'c= 200 kg/ el pavimento del mue- espesor de 15 cm. - electrosoldada - -- luye: vibrado y cu- tivo y todo lo nece- su completa ejecu- .....	M2.	4,285.00	Quinientos cuaren \$ ta pesos 72/100 M. N.	540.72	\$ 2'316,985.20

\*\*

\*\*

CONCEPTO DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES	Unidad	Cantidad.	PRECIO CON LETRA	UNITARIO CON NUMERO	TOTAL
Suministro y colocación de defensas cilíndricas de hule marca Good Year de 38 x 19 x 300 cm., incluye: perno $\emptyset$ 5.10 x 315 cm. de longitud con rosca de 20 cm., en los extremos, -- pernos de ojo $\emptyset$ 38 mm. con tuerca y roldana protegido por camisa de P.V.C. $\emptyset$ 5.10 y longitud de 30 $\emptyset$ 58 cm., incluye: protección anticorrosiva, limpieza final y todo lo necesario para su completa ejecución. ....	Pza	42	Sesenta mil Novecientos treinta y seis pesos	\$ 60,936.16	\$ 2'559,318.72
6. Suministro y colocación de sufrideras de madera creosotada de 17.8 x 20.4 x 244 cm., incluye: perno de $\emptyset$ 3.8 cm., -- tuerca y roldana, camisa de -- P.V.C. tipo RD-26 $\emptyset$ 5.10 cm. y longitud de 30 $\emptyset$ 58 cm. relleno de viruta con pegamento en cajas de fijación y todo lo necesario para su completa ejecución. ....	Pza.	84	Tres mil cuarenta y un pesos - 21/100 M.N.	\$ 3,041.21	\$ 255,461.64
7. Suministro y colocación de bita de acero, consta de: placa de asiento 5.1 x 85 x 85 cm., - 2 tubos concéntricos de $\emptyset$ 37.4 x 41.2 x 57 cm. de longitud y - tapa para los tubos de 5.08 -- cm. de espesor en forma irregular, fijadas a la losa del mueble por pernos de 5.1 x 73 cm. de longitud, tuercas y placas de 2.54 x 15 x 8 cm. ....	Pza.	10	Sesenta y cuatro mil setecientos veinte pesos 42/100 M. N.	\$ 64,620.42	\$ 646,204.20

C O N C E P T O DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES	Uni- dad	Canti- dad.	PRECIO UNITARIO CON LETRA CON NUMERO	T O T A L
ministro y colocación de gra- en greña para relleno hasta cota + 1.00, incluye: carga, arreo, descarga, acomodo y - do lo necesario para su com- eta ejecución. ....	M3.	5,100.00	Doscientos ochen ta y nueve pesos 52/100 M. N.	\$ 289.52 \$ 1'476,552.00
ministro y colocación de are- de médano para dar niveles - proyecto en la pavimentación, cluye: carga, acarreo, descar- , acomodo y todo lo neces- - o para su completa ejecución.	M3.	5,032.00	Doscientos veinti siete pesos - - - 79/100 M. N.	\$ 227.79 \$ 1'146,239.28
ministro y colocación de sub- se de grava cementada h= 20 - , compactada al 90% de su - so volumétrico seco máximo se n prueba proctor standard pa- el pavimento, incluye: car-- , acarreo puesto en el lugar, carga, acomodo y todo lo ne- sario para su completa ejecu- ón. ....	M3.	680.00	Trescientos treín ta y siete pesos 76/100 M. N.	\$ 337.76 \$ 229,676.80
ministro y colocación de base grava cementada al 95% de su so volumétrico seco máximo, - gún prueba proctor standard - ra el pavimento, incluye: car , acarreo puesto en el lugar, carga, acomodo y todo lo ne- sario para su completa ejecu- ón. ....	M3.	510.00	Trescientos cuaren ta y tres pesos - 03/100 M. N.	\$ 343.03 \$ 174,945.30

CONCEPTO DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES	Unidad	Cantidad.	PRECIO UNITARIO		TOTAL
			CON LETRA	CON NUMERO	
ministro y colocación de pavimento de concreto asfáltico- 7 cm. de espesor, incluye: mado, compactación, riego - impregnación, liga y sellon al de gravilla de tamaño -- kimo de $\phi$ 1/4. ....	M2.	3,400.00	Ciento ochenta y dos pesos 27/100 M.N.	\$ 182.27	\$ 619,718.00
ministro y colocación de tapa para registro de instalación en losa de muelle con concreto hidráulico f'c= 200 kg/cm <sup>2</sup> de 80 x 70 x 10 cm., armaduras de 1/2" $\phi$ a cada cm. en ambos sentidos, incluye: marco y contramarco metálico 4" x 3" x 3/8" y anclajes de pata de gallo, incluye: -- as, preparaciones, cimbra, -- dadura, limpieza final y -- o lo necesario para su correcta ejecución .....	Pza	5	Cuatro mil cuatrocientos cincuenta y siete pesos 40/100 -- M. N.	4,457.40	\$ 22,287.00
TOTAL .....					\$99'564,217.11

IMPORTA EL PRESENTE PRESUPUESTO LA CANTIDAD DE: - - - -  
\$ 99'564,217.11 ( NOVENTA Y NUEVE MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIECISIETE PESOS, 11/100 M. N.)

## CAPITULO V.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para construir existe la imperiosa necesidad de planear, - es decir, encauzar en forma ordenada, coherente y coordinada --- todos los diferentes aspectos de la planificación, lo cual bien-organizado, estructurado, dará conclusiones precisas y especf --- ficas para la resolución de cualquier aspecto de la vida nacio--nal.

Siendo la elaboración del presupuesto de una obra, parte - muy importante de su planeación, es recomendable que se tengan - en cuenta los puntos que afectan los diferentes aspectos de una- construcción. Entre los puntos de mayor importancia que afectan el proceso de una obra se tienen: materiales de construcción y- rendimientos humanos, los cuales deberán estudiarse en forma --- regional a fin de aplicar adecuadamente a cada región donde se - lleva a cabo la obra, los materiales correspondientes, así mismo el elemento humano cuya capacidad de trabajo o rendimiento varía según la región por causa del clima, altitud y en general estará sujeta a las condiciones propias de cada región. Cuando se va a proyectar una obra, se deberá investigar el costo y el tipo de - materiales existentes en el lugar de la obra o en el mas cercano a ésta y realizar el cálculo del costo de los materiales, más el flete en su caso, analizando desde luego varias alternativas tra- tando de que los materiales puestos en obra sean de lo más eco--nómico posible, es relevante tener presente esto ya que un mal - estudio echa a perder todo el trabajo consecuentemente el costo- de la obra se incrementará. A continuación se deberá hacer un es- tudio sobre los salarios vigentes, si se cuenta con la mano de - obra calificada necesaria, si existe la posibilidad de llevarla- de otra localidad tomándose en consideración los rendimientos -- usuales para cada concepto de trabajo en cada lugar. También -- es de suma importancia ya que el desenvolvimiento repercute di--rectamente en los avances de obra y por ende en los costos, con- tar con un estudio sobre el equipo de construcción existente en- el lugar, la renta del mismo y su estado mecánico para tener una idea de la eficiencia que tendrá al desarrollar su trabajo o si-

resulta conveniente llevar el equipo necesario, teniendo en cuenta principalmente si es costeable la utilización del equipo por el volumen de obra a ejecutar. En ocasiones aunque el equipo esté en buenas condiciones, pero si no es adecuado, no se obtendrán los rendimientos esperados o el costo por el concepto del equipo aumentará.

En cuanto a los materiales se considera que al proyectarse las obras deberán de tomarse en cuenta todos los materiales y productos de la localidad y del país, lo mismo para la maquinaria y equipo que se utilizarán e instalarán en las obras para que de esta manera se consuma lo del país y se presente una menor fuga de divisas.

Todos estos estudios mencionados condicionan a tener un mínimo error posible en el análisis de precios unitarios, además es necesario compenetrarse de los planos de localización del proyecto arquitectónico, del estructural (analizando detenidamente plantas, cortes, detalles, etc.), poseyendo a la mano una lista de las especificaciones tanto generales como particulares de los materiales que deben emplearse y en general de todos los factores que van a intervenir en el desarrollo de la construcción, lo cual permitirá valorizar de una manera más precisa y real a la obra.

Sin olvidar que se presentan otros factores de incremento, podría decirse, inconstantes en el costo de la obra, debido al aumento de materiales, mano de obra y equipo, en tan corto tiempo, como el sufrido por las devaluaciones últimas que aquejan al país y no pudiéndose preveer de una manera estandarizada o controlada dicho incremento se han establecido las bonificaciones, escalatorias, cláusulas de ajuste a los precios unitarios de concurso lo cual reditúan dichos incrementos a los contratistas.

Un utensilio de gran valor que se ha venido desperdiciando en la Dirección General de Obras Marítimas para todos estos estudios, es el sistema computarizado, que por su rapidez y eficiencia debería de ser utilizado ampliamente lo cual ya se está implementando y que inmediatamente se verá la gran utilidad para la aplicación de concursos, estimaciones, revalidaciones, convenios adicionales, bonificaciones o cláusulas-

de ajuste, que en el presente se requieren con prontitud y ---  
constancia, ya que existen cambios continuos en los insumos -  
y en general para llevar un eficiente control de costos e ----  
inversiones en obra.

Y como todas las inversiones que el Gobierno Federal ha-  
ce en obras por medio de las diferentes Dependencias Oficiales  
son con el mismo dinero del Pueblo, de la mayoría, es necesaa-  
rio optimizarlo para así poder proporcionar más servicios ----  
sociales que realmente sean en beneficio de la comunidad donde  
se lleve a cabo la obra, que necesariamente repercutirá en be-  
neficio de la Patria misma; ya que toda programación de un ---  
Servicio Social debe planearse en forma global-total.

Con respecto a la construcción del Muelle N° 8 en Coat--  
zacoalcos, Ver., viene a ser una obra de gran importancia de--  
bido a que el puerto tendrá mayor longitud, capacidad de atra-  
que, por tanto se incrementará el movimiento de Carga General--  
tanto de importación como de exportación lo que repercute di--  
rectamente en la economía de la localidad y por consiguiente--  
en la del País.

Sin embargo, desafortunadamente, los que dan la última--  
palabra para la consecución de una obra o hacen y deshacen el-  
proyecto son los Políticos que desgraciadamente no tienen en--  
cuenta el beneficio social sino únicamente el bien individual--  
por ello ¡ HAGO UN LLAMADO A SU DIGNIDAD HUMANA! para que ----  
todos trabajemos por el bien social, el bien común, cada ----  
quien desarrollando su trabajo en el puesto que esté con res--  
ponsabilidad y ética profesional para así cooperar con nues---  
tro grano de arena en el bien de la Patria.

Finalmente en toda obra se requiere siempre, evaluar, --  
planear, elaborar varias alternativas y seleccionar la más --  
óptima, empleando las técnicas e instrumentos idóneos para rea-  
lizarla, por ello se deduce que la Ingeniería Civil en la ----  
Construcción no es dogmática, ni mecanicista sino que es ----  
abierta, racional, autocorregible y por ende perfectible.

## NOTA

La necesidad de dominar la naturaleza y el medio ambiente han nacido con el hombre; y lo ha impulsado a crear, ya en la era primitiva, herramientas capaces de amplificar su fuerza muscular. Más tarde con idéntico fin, pero en un nivel más evolucionado, el hombre inventó mecanismos y luego máquinas para las más diversas aplicaciones. Una de tantas es la computadora electrónica, por todos conocido el gran auge que han tenido su aplicación en todos los campos del desarrollo humano, gracias a sus múltiples ventajas, tales como: El manejo de un gran número de datos, la rapidez y exactitud con que efectúa operaciones matemáticas, el número reducido de operarios, impresión rápida de listados, fácil alimentación, etc.. La Industria de la Construcción no podía ser excepción y ha aprovechado las buenas condiciones que estas máquinas ofrecen tanto para su propia organización como para organizar y controlar las obras así como también para la elaboración de los análisis de precios unitarios; como ejemplo se presentan los listados correspondientes a la obra " Construcción del Muelle No. 3 en Coatzacoalcos, Ver.". Haciendo por esta manera más palpable la aplicabilidad, rapidez, eficiencia y utilidad de este instrumento auxiliar en la realización de dichos análisis, de actualizaciones, bonificaciones e incidencias de los materiales y en general en toda la Industria de la Construcción.



## CATALOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES Y PRECIOS ##  
 NOMBRE PROYECTO : 17/B1 (CONSTRUCCION DEL MUELLE No. 8 EN COATZ, VER.)

CALVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U. VENTA 1981	IMPORTE 1981	PRECIO U. VENTA 1984	IMPORTE 1984
M-1	SUM. DE ACERO REFUERZO --- FY=4000 KG/CM EN PILOTE	TON	615.00	33795.65	20784324.75	150499.34	92557094.10
M-2	SUM. HAD. Y COLOC. DE ACE- RO DE REF. FY=2,530 KG/CM2 EN PILOTES.	TON	76.00	35370.57	2688163.32	156047.30	11859594.80
M-3	SUM. Y COLOC. DE ACERO --- GRADO ESTRUCT. FY=2,530 -- KG/CM2 PARA EMPALME DE PI- LOTES BASE DE PLACAS Y AN- GULOS.	PZA	988.00	2448.12	2418742.56	8707.97	8603474.36
M-4	ELAB. Y COLADO DE CONCRETO F'c=230 KG/CM2 EN PILOTES DE 45 x 45 CM. DE SECCION.	M3	3911.00	3618.14	14150545.54	14228.76	55448480.36
M-5	HANEJO E HINCA DE PILOTES DE 45 x 45 CM. DE SECCION HASTA EL NIVEL DE PROYECTO	ML	19311.00	1436.74	27744886.14	8312.58	160524232.38
M-6	SUM. Y COLOC. DE CIBRA DE CONTRATO COMUN EN SUPER--- ESTRUCTURA DE MUELLE.	M2	5917.00	899.23	5320743.91	3390.30	20660405.10
M-7	SUM. Y COLOC. DE ACERO DE REFUERZO FY=4000 KG/CM2 EN SUPERSTRUC. DEL MUELLE.	TON	188.00	32745.63	6156178.44	146800.40	27598475.20
M-8	ELAB. Y COL. DE CONCRETO - F'c=250 KG/CM2 EN SUPERES- TRUCTURA DEL MUELLE.	M3	2187.00	3192.88	6982828.56	12833.50	28066864.50
M-9	SUM. Y COLOC. DE PLACA DE NEOPERNO DE 20 x 215 x --- 2070 CM. ENTRE CABEZAL Y - LOSA DEL MUELLE.	PZA	3.00	19149.18	57447.54	97360.45	292081.35
M-10	SUM. Y COLOC. DE ANCLAS DE VIAS ANCLADAS EN LOSA DE - CONCRETO DEL MUELLE.	PZA	1636.00	573.19	937738.84	1872.00	3062992.00
M-11	SUM. , TENDIDO Y COLOC. DE VIAS A BASE DE DOS RIELES CALIBRE 90 LBS/YM.	KM	.49	4114372.76	2016042.65	13843233.33	6783184.33
M-12	SUM. Y COLOC. DE CAMBIOS - COMPLETOS PARA VIAS.	JGO	2.00	428944.96	857889.92	2065724.54	4131449.08
M-13	SUM. Y COLOC. DE TUBO PVC RD-2 DE DIAM. 4' x 60 CH. PARA BREN EN LOSA MUELLE.	PZA	36.00	142.88	5143.68	1041.13	37480.68
P-14	ELAB. Y COLADO DE CONCRETO F'c=200 KG/CM2 PARA PAR. - DEL MUELLE	M2	4285.00	540.64	2316642.40	2820.84	8659299.40
M-15	SUM. Y COLOC. DE DEFENSAS CILINDRICAS DE MULE MARCA GOOD YEAR DIAM. 38 x 19 x 300 CH.	PZA	42.00	60936.15	2559318.30	324261.72	13618992.24
M-16	SUM. Y COLOC. DE SUFRIDE-- RAS DE MADERA CREOSOTADA - DE 17.8 x 20.4 x 244 CH.	PZA	84.00	3041.19	255459.96	17873.98	1434214.32
M-17	SUM. Y COLOC. BITA DE ACERO CONSTA D PLACA DE ASIENITO 5.08 x 85 x 85 CH.	PZA	10.00	64620.37	646203.70	314862.37	3148623.70

\*\* CATALOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES Y PRECIOS \*\*  
 NOMBRE PROYECTO : 17/81 (CONSTRUCCION DEL MUELLE No. 8 EN COATZ. VER.)

CALVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U. VENTA 1981	IMPORTE 1981	PRECIO U. VENTA 1984	IMPORTE 1984
R-18	SUM. Y COLOC. DE GRAVA EN GREÑA PARA RELLENO HASTA - LA COTA + 1.00 .	M3	5100.00	289.59	1476909.00	1119.89	5711439.90
R-19	SUM. Y COLOC. DE ARENA DE MEDIANO PARA DAR NIVELES DE PROYECTOS EN LA PAV.	M3	5032.00	227.81	1146339.92	5841.82	29796038.24
P-20	SUM. Y COLOC. DE SUB-BASE DE GRAVA CEMENTADA H=20 CM COMPACTADA AL 90 %.	M3	680.00	337.75	229670	1686.23	1092236.40
P-21	SUM. Y COLOC. DE BASE DE - GRAVA CEMENTADA H=15 CM. - COMPACTADA AL 95 %.	M3	510.00	343.03	174945.30	1636.59	834660.90
P-22	SUM. Y COLOC. DE PAV. DE - CONCRETO ASFALTICO DE 7 CM DE ESPESOR.	M2	3400.00	182.28	619752.00	994.85	3382490.00
H-23	SUM. Y COLOC. DE TAPA PARA REGISTRO DE INST. DE LOSA DE MUELLE.	PZA	5.00	4433.16	22165.8	15494.51	77472.55
TOTAL :					99568082.23		486581074.99

PRELIMINARES

B-101	M1 SUM. DE MAT. PARA UN M3 DE CONCRETO F'C=250 KG/CM2	M3		1710.39		6446.78	
B-102	M1 SUM. DE MAT. PARA UN M3 DE CONCRETO F'C=200 KG/CM2	M3		1606.64		5968.94	
B-103	M1 SUM. DE MAT. PARA UN M3 DE CONCRETO F'C=100 KG/CM2	M3		1354.84		5001.36	
B-201	M2 SUM. Y ELAB. DE CONCRETO	PG		1626.12		6071.64	
B-202	M2 ACARREO, COLADO Y VI---BRADO.	PG		234.60		1141.55	
B-203	M1 CURADO.	PG		13.77		100.36	
B-204	M1 CIMBRA.	PG		467.49		1847.75	
B-205	M2 BASICO DEMOLICION CANA	PG		567.52		2603.64	
B-206	M2 ACARREO.	PG		41.46		236.32	
B-207	M2 ELAB. DE CONCRETO F'C= 250 KG/CM2.	PG		1957.87		7589.33	
B-208	M1 CURADO DE CONCRETO EN - PILOTES.	PG		11.19		90.55	
B-209	M1 CIMBRA EN PILOTES.	PG		318.74		1347.30	
B-210	M2 ELAB. DE CONCRETO.	PG		176.24		1037.54	
B-211	M1 HINCADO Y ERGIDO.	PG		684.06		4310.02	
B-212	M1 MANO DE OBRA PARA HIN---CADO Y PILOTES.	PG		129.40		438.53	
B-213	M2 DESCARNE Y DESCARNE DE PILOTES.	PG		36.66		151.77	
B-214	M1 MANO DE OBRA PARA CIM---BRA ESTRUCTURAL.	PG		106.32		396.28	
B-215	M2 ARMADO Y DESCARGADO.	PG		415.01		1760.32	
B-216	M1 COLOC. DE MALLA PARA ---PAVIMENTO.	PG		56.10		221.22	
B-217	M1 ACARREO, COLADO Y VI---BRADO EN PAVIMENTO.	PG		46.45		221.61	

\*\* CATALOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES Y PRECIOS \*\*  
 NOMBRE PROYECTO : 17/B1 (CONSTRUCCION DEL MUELLE No. 8 EN CONTZ. VER.)

CALVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U. VENTA 1981	IMPORTE 1981	PRECIO U. VENTA 1984	IMPORTE 1984
B-218	N1 CURADO DE PAVIMENTO .	PG		4.99		40.38	
B-219	N1 MANO DE OBRA PARA INST. DE DEFENSA.	PG		491.91		1892.96	
B-220	N1 MAT. PARA ELAB. DE BITA	PG		34172.07		168460.39	
B-221	N2 MANO DE OBRA, EQUIPO --- PARA ELAB. DE BITA.	PG		7683.25		31131.38	
B-222	N2 TRANSPORTE DE BITA.	PG		2131.87		13010.47	
B-223	N2 COLOC. Y FIJACION DE -- BITA	PG		2170.22		12298.85	
B-224	N2 CARGA, ACERO Y REGALIAS ARENA DE MEDANO .	PG		113.28		468.81	
B-225	N2 MANO DE OBRA, FORMACION Y ACOMODO ARENA MEDANO.	PG		22.03		131.06	
B-226	N2 COMPACTACION DE ARENA - MEDANO.	PG		27.45		161.11	
B-227	N2 EXTRACCION Y CARGA DE - MATERIAL PARA BASE.	PG		48.37		299.60	
B-228	N2 REGALIA Y EXTENDIDO, -- MATERIAL PARA BASE.	PG		160.03		654.20	
B-229	N2 COMPACTADOR DE MATERIAL PARA SUB-BASE.	PG		32.97		193.65	
B-230	N2 COMPACTADOR DE BASE.	PG		36.62		215.33	
B-231	N2 IMPREGNACION Y RIEGO -- LIGA.	PG		105.76		581.72	
B-232	N2 PARTE DE CARPETA ASFAL- TICA.	PG		7.54		43.82	
B-233	N2 RIEGO SELLO.	PG		16.98		85.34	
B-234	ELABORACION Y DESPERDICIO CONCRETO F' C= 200 KG/CM2.	PG		415.01		1760.32	

PRELIMINARES DE EQUIPO

B-301	N1 MAQ. TRACTOR SOBRE ORU- GA MOD. CAT-DB K.	HR		1657.53		10892.64	
B-302	N1 MAQ. GRUA SOBRE ORUGA - MOD. LS-418.	HR		2367.99		14736.19	
B-303	N1 MAQ. CAMION REVOLVEDORA	HR		700.90		3186.62	
B-304	N1 MAQ. BOMBA CONCRETO.	HR		474.79		3311.06	
B-305	N1 MAQ. MOTOCOMFORMADORA.	HR		943.90		5990.85	
B-306	N1 MAQ. GRUA SOBRE ORUGAS.	HR		2155.28		10702.48	
B-307	N1 MAQ. PLANTA DOSIFICADO- RA (CONCRETO) MOD. ENH-15.	HR		814.65		3826.14	
B-308	N1 MAQ. MARTINETE MOD. --- DELNAG D30-33.	HR		1089.43		6802.98	
B-309	N1 MAQ. GRUA HIDRAULICA -- MULTIKRANE.	HR		1015.60		6409.52	
B-310	N1 MAQ. CARGADOR FRONTAL - CAT-95.	HR		558.52		3589.39	
B-311	N1 MAQ. TRACTOR CAMION Y - PLATAFORMA.	HR		756.64		5362.79	
B-312	N1 MAQ. PISTOLA ROMPEDORA MOD. 558-D.	HR		29.59		139.94	

\*\* CATALOGO DE CONCEPTOS, CANTIDADES Y PRECIOS \*\*  
 NOMBRE PROYECTO : 17/81 (CONSTRUCCION DEL MULLE No. 8 EN COATZ. VER.)

CALVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U. VENTA 1981	IMPORTE 1981	PRECIO U. VENTA 1984	IMPORTE 1984
B-313	M1 MAQ. BOMBA PARA ALTA -- PRESION.	HR		82.47		518.92	
B-314	M1 MAQ. BOMBA PARA ALTA -- PRESION DE 6" DIAM.	HR		104.95		688.76	
B-315	M1 MAQ. LANCHAS CON MOTOR - FUERA DE BORDA.	HR		52.38		388.97	
B-316	M1 CHALAN CON CASCO DE A-- CERO.	HR		216.82		1309.93	
B-317	M1 MAQ. CANTON GRUA HIABD MOD. F-600-650.	HR		248.67		2134.81	
B-318	M1 MAQ. REMOLCADOR MARINO.	HR		882.45		6009.86	
B-319	M1 MAQ. CANTON ESTACAS.	HR		241.50		2074.13	
B-320	M1 MAQ. CHALAN.	HR		657.07		3769.73	
B-321	M1 MAQ. COMPRESOR DE AIRE.	HR		217.55		1183.79	
B-322	M1 MAQ. EQUIPO DE BUCEO.	HR		59.87		142.86	
B-323	M1 MAQ. COMPRESOR PARA BU- CEO.	HR		84.75		376.26	
B-324	M1 MAQ. EQUIPO SUB-ACUATI- CO.	HR		6.16		29.85	
B-325	M1 MAQ. COMPACTADORA AUTO- PROPULSADA.	HR		235.09		1540.47	
B-326	M1 MAQ. COMPACTADORA DE -- RODILLO.	HR		272.32		1785.42	
B-327	M1 MAQ. BALSA.	HR		11.50		52.33	
B-328	M1 MAQ. PARA SOLDAR.	HR		77.86		406.24	
B-329	M1 MAQ. VIBRADOR DE REGLA.	HR		19.50		91.04	
B-330	M1 MAQ. RESVALADORA.	HR		178.61		1079.07	
B-331	M1 MAQ. VIBRADOR PARA CON- CRETO.	HR		20.99		110.62	
B-332	M1 MAQ. EQUIPO DE CORTE.	HR		6.15		29.18	
B-333	M1 MAQ. CANTON PIPA.	HR		327.96		2308.21	
B-334	M1 MAQ. TRACTOR AGRICOLA.	HR		131.40		995.12	
B-335	M1 MAQ. BOMBA PARA CONCRE- TO MOD. P-40-D-WHITE MAN.	HR		396.07		2528.55	
B-336	M1 MAQ. TRAXCAVO.	HR		684.98		4353.39	
B-337	M1 MAQ. COMPACTADORA (DUO- PACTOR).	HR		739.28		4566.43	
B-338	M1 MAQ. PETROLIZADORA MOD. SENIOR SR-1140.	HR		572.38		3272.13	
B-339	M1 MAQ. CANTON DE VOLTED - MOD. F-600.	HR		431.63		2410.53	

ANALISIS BASICOS

B-401	M3 COSTO PARA CANA.	PG		183533.24		881816.00	
B-402	M3 COSTO DE DESMONTE, CIM- BRA Y ACARREO.	PG		58827.47		274321.78	
B-403	M3 MAT. Y HECHURA DEL REG.	PG		3117.35		10878.21	

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, Félix, Presupuestos en la Construcción. Barcelona,-- (España). CEAC., 1971.
- BUSTAMANTE A., Roberto y OTROS, Ingeniería Marítima. 2da. Ed. México, Temas Marítimos, S. de R.L., 1976. 783 pp.
- COMISION NACIONAL COORDINADORA DE PUERTOS, E.N.D.P., Puertos- Principales. 7 Vols., México, CIFSA HARRIS-BCEOM, --- 1974. 5 Vol.. 291 pp.
- CHAVARRI, Carlos y Otros. " Movimiento de Tierras". Apuntes - Curso. CICM, México, 1967.
- HERREJON DE LA T., Luis y OTROS, "Proyecto y Construcción de- Obras Marítimas. Apuntes Curso. División de Educación Continua UNAM, México, 1980.
- NAME, Julián, Costos y Procedimientos de Construcción en las- Vías Terrestres. México, SAHOP, 1982.
- PEURIFOY, Roberto., Métodos Planeamiento y Equipos de Cons- trucción 13a. Reimpresión, México, Diana, 1979.
- PLAZOLA C.A y PLAZOLA A.A., Normas y Costos de Construcción. - 3a. Edición. 2 Vol.. México, Limusa, 1980.
- SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, CEPUCO, Normas de Construcción. 10 Vols.. México, SCT, 1981. 6 Vol.
- SUAREZ S., Carlos. Administración de Empresas Constructoras. - México, Limusa, S.A., 1977.
- \_\_\_\_\_. Costo y Tiempo en Edificación. 3a. Edición. México, Limusa, S.A., 1977. 448 pp.
- VARELA ALONSO, Leopoldo G., Costos de Construcción Pesada y - Edificación. 4a. Edición. México, COMPUOBAS, S.A., --- 1984. 362 pp.
- ZUBIZARRETA G., Armando F., La Aventura del Trabajo Intelec- tual, (Cómo estudiar y como investigar). México, ---- Fondo Educativo Interamericano S.A., 1982.

# I N D I C E

Página

## INTRODUCCION

Capítulo	I.- GENERALIDADES	
	A.- De la entidad	1
	B.- De la localidad	3
	C.- De los Muelles	5
Capítulo	II.- CONCEPTOS BASICOS PARA LA DETERMINACION DE LOS COSTOS.	
	A.- Costos Directos	18
	1.- Costos de Materiales	20
	2.- Costos de Mano de Obra	24
	3.- Costos por Equipo	24
	B.- Costos Indirectos	29
	1.- C.I. De Operación.	30
	2.- C.I. De Obra	31
	C.- Utilidad	31
	D.- Cargos Adicionales	31
Capítulo	III.- ELABORACION DE PRECIOS UNITARIOS.	
	A.- Especificaciones Generales	35
	B.- Planos	36
	C.- Preliminares	
	1.- Equipo.	46
	2.- Materiales	61
	D.- Análisis de Precios Unitarios	68
Capítulo	IV.- INTEGRACION DEL PRESUPUESTO TOTAL	
	A.- Cuantificación de Obra	112
	B.- Catálogo de Conceptos	118
Capítulo	V.- CONCLUSIONES Y RECÓMENDACIONES.	124
	NOTA	127
	BIBLIOGRAFIA	132