

49
28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

CONSTRUCCION DE DOS TANQUES DE
CONCRETO PARA ALMACENAMIENTO DE
AGUA POTABLE CON CAPACIDAD PARA
500 m³/TANQUE

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :
RAFAEL SALVADOR FRANCO ASAAD

México, D. F.

1987



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.

INDICE

		Página
I	JUSTIFICACION DE LA OBRA	1
II	PROYECTO	4
III	ESPECIFICACIONES Y NORMAS	20
IV	PRESUPUESTO	41
V	PROGRAMA DE OBRA	180
VI	EQUIPO Y MATERIALES	192
VII	CONCLUSIONES	198
	BIBLIOGRAFIA	202

JUSTIFICACION DE LA OBRA

A.- DATOS GENERALES DE LA OBRA.

1.- DESCRIPCION DE LA OBRA:

Construcción de dos tanques de concreto reforzado para almacenamiento y regularización de presión de agua potable, con capacidad de cada tanque para 500 m³.

2.- LOCALIZACION DE LA OBRA:

Poblado Cumbres de Llano Largo, Municipio de Acapulco, Estado de Guerrero.

3.- PRESUPUESTO DE LA OBRA:

Costo de la obra -----	\$ 7'536,681.93
I.V.A. (15%) -----	\$ 1'130,502.24

IMPORTE TOTAL = \$ 8'667,184.17

4.- FECHA DE INICIACION DE LA OBRA:

3 de noviembre de 1982.

5.- FECHA DE TERMINACION DE LA OBRA:

30 de enero de 1983.

B. ANTECEDENTES DEL POBLADO CUMBRES DE LLANO LARGO.

1.- DOTACION DE TIERRAS:

Por resolución Presidencial de 19 de junio de 1971, publicada en el

Diario Oficial de la Federación el día 28 de octubre del mismo año, se concedió a los vecinos del Poblado Cumbres de Llano Largo, Municipio de Acapulco, Guerrero, por concepto de dotación definitiva de tierras, una superficie de 1076-40-00 hectáreas de terreno propiedad de la Nación que benefició a 144 capacidades en materia agraria.

2.- SOLICITUD DE EXPROPIACION:

Con fecha 19 de enero de 1972, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la notificación de la solicitud hecha al entonces Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.A., respecto a la expropiación de la superficie de 1076-40-00 hectáreas dotadas al Poblado "Cumbres de Llano Largo", para destinarlos a un programa de fraccionamiento de dichos terrenos y su explotación turística.

3.- DECRETO EXPROPIATORIO:

Por decreto Presidencial de fecha 16 de marzo de 1974, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 29 de marzo siguiente se expropiaron al Poblado "Cumbres de Llano Largo" 1076-40-00 hectáreas, para destinarlos a la creación de un fideicomiso traslativo de dominio, cuyo objeto fue el mejoramiento del referido poblado y de sus fuentes de vida y el incremento del turismo con la creación de empresas y la construcción de fraccionamientos residenciales en beneficio de la colectividad.

4.- CONSTITUCION DEL FIDEICOMISO CUMBRES DE LLANO LARGO:

En cumplimiento a lo dispuesto en el decreto expropiatorio, con fecha 5 de junio de 1974, se celebró el contrato traslativo de dominio, mediante el cual se constituye el FIDEICOMISO CUMBRES DE LLANO LARGO, publicándose dicho contrato en el Diario Oficial de la Federación el día 30 de junio de 1974, comprometiéndose el Gobierno Federal a través de la Secretaría de la Reforma Agraria, a entregar a cada uno de los 144 fideicomisarios, uno caso en un lote de 600 metros cuadrados en el Poblado Cumbres de Llano Largo, pactándose, además, que se procedería a la regularización de la posesión de terrenos cuya superficie no exceda de 200 metros

cuadrados, que con una antigüedad no menor de cinco años, posean los denominados **vecindados** (asentamientos irregulares), dentro del patrimonio del Fideicomiso.

C. BENEFICIOS QUE APORTO LA OBRA:

Los tanques de concreto que se construyeron en el Poblado Cumbres de Llano Largo, forman parte integral de las obras para el abastecimiento de agua potable, y a su vez de la urbanización que se realizó en el mencionado Poblado, con el propósito de mejorar los servicios, disminuir las enfermedades hídricas y aumentar el nivel de vida de la población de dicha comunidad que ascendía en septiembre de 1962 a 12,646 habitantes.

PROYECTO

MEMORIA TECNICA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO DE TANQUES DE CONCRETO PARA ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION DE AGUA POTABLE DEL POBLADO CUMBRES DE LLANO LARGO, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ACAPULCO, ESTADO DE GUERRERO.

FIDEICOMISO CUMBRES DE LLANO LARGO

A. UBICACION Y COLINDANCIAS.

El Poblado Cumbres de Llano Largo se ubica dentro de los terrenos propiedad del Fideicomiso Cumbres de Llano Largo, colindando éstos con la ciudad y puerto de Acapulco, Estado de Guerrero.

El Poblado Cumbres de Llano Largo colinda al norte con la colonia Iccacos y el Fraccionamiento Brisemar, al oeste con el Fraccionamiento y el Hotel Los Brisas, al este con terrenos propiedad del Fideicomiso y al sur con la Carretera Escénica.

B. DESCRIPCION GENERAL DEL POBLADO.

El Poblado Cumbres de Llano Largo ocupa un área de 55.93 has., dentro del cual se llevará a cabo la regularización de los asentamientos humanos de la siguiente manera:

144 casas para fideicomisarios en lotes de 600 m².

1,832 lotes de 200 m² cada uno para avecindados.

Escuela Primaria para 1,440 alumnos.

Una Pre-primaria para 200 alumnos.

un centro social y deportivo.

La área del Poblado quedará distribuida como sigue:

Area lotes -----	452,800.00 m ²
Area calles -----	113,225.00 m ²
Area arroyos -----	38,936.00 m ²

Area de donación al municipio de Acapulco,
Gro., para servicios (12% del área de lotes)-- 54,336.00 m²
Suma = 659,297.00 m²

La distribución de la área de donación será:

Area social y deportiva -----	2,000.00 m ²
Area escolar -----	7,800.00 m ²
Area comercial y artesanal -----	10,500.00 m ²
Area verde -----	18,000.00 m ²
Reserva territorial -----	16,036.00 m ²

Suma = 54,336.00 m²

C. TOPOGRAFIA.

De las observaciones realizadas en el campo, así como también de la revisión de los planos con curvas de nivel, es posible señalar que el terreno del Poblado Cumbres de Llano Largo tiene una pendiente media y fuerte entre un 10% y un 30%.

D. FUENTES DE ABASTECIMIENTO.

El abastecimiento de agua al Poblado Cumbres de Llano Largo se hará de la línea de conducción y distribución de agua potable de la "Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Acapulco" (CAPAMA), localizada a lo largo de la Carretera Escénica, y que a su vez es abastecida por el tanque Las Banderas de la ciudad de Acapulco, Gro.

Para el suministro de agua potable a la ciudad y puerto de Acapulco, Guerrero, "CAPAMA" aprovecha las aguas superficiales del río Papagayo.

E. CONSIDERACIONES PRELIMINARES.

Debido a que el nivel de piso de dichos tanques se localiza en la cota 365 m.s.n.m., y la conexión con la línea de distribución de agua potable de "CAPAMA" para el correspondiente suministro del vital líquido al poblado, se localiza a 1.2 Km. de éste y en la cota 80 m.s.n.m., se concluye que los costos de las instalaciones y servicios posteriores para el consumo de agua potable del poblado serán altos, así como

también serán altos los costos de urbanización debido a la topografía accidentada del terreno.

Por lo anterior la urbanización y regularización de los asentamientos humanos del Poblado Cumbres de Llano Largo, se considera un caso especial, ya que además queda ubicado a 2.5 Km. de la Carretera Escénica, y dentro de la zona hacia donde se está desarrollando la infraestructura turística de Acapulco, Gro.

Cabe hacer mención que el Fideicomiso Cumbres de Llano Largo, de acuerdo con el Plano Regulador de la ciudad de Acapulco, Gro., del Gobierno del mismo Estado, destinará los terrenos de su propiedad que sobrepasen la cota 250 m.s.n.m. a áreas de preservación ecológica, y los terrenos que estén por abajo de dicha cota y donde la topografía del terreno lo permita a costos razonables se destinarán a futuro para el desarrollo turístico los áreas que por su posición y/o vistas sean adecuadas para ello, y los áreas restantes se destinarán para vivienda de interés social.

Por lo mencionado en los párrafos anteriores el Gobierno Federal no permitirá por el momento que el Poblado Cumbres de Llano Largo siga extendiéndose.

F. SOLUCION ADOPTADA.

Según datos censales de septiembre de 1982, la población ascendía a 12,646 habitantes, resultando una densidad de 6.4 habitantes por cada lote; la capacidad de almacenamiento de agua potable se calculó con una densidad de 7 hab./lote, o sea para una población de 13,832 habitantes, para así prever una posible redensificación.

El agua para el Poblado Cumbres de Llano Largo será entregada en bloque por "CAPAMA", por medio de una conexión entre la línea de conducción de ésta y un cárcamo de rebombéo del Fideicomiso, ubicado en la cota 80 m.s.n.m., y a 1.2 Km. del lugar donde se construirán los tanques.

Se localizó el lugar donde se construirán los tanques de almacenamiento de agua potable en un área dentro del Poblado, con pendiente del terreno suave (menor del 5%) y elevación natural de 365 m.s.n.m., adecuada para el correcto funcionamiento de la red de distribución de agua potable del mencionado Poblado, por lo que dichos

tanques serán superficiales (construidos a nivel de piso), funcionando como tanques reguladores de presión y almacenamiento.

El agua proporcionada por "CAPAMA" se conducirá hasta el cárcamo de bombeo para luego ser bombeada a los tanques de regularización y almacenamiento y distribuirla a las viviendas.

La diferencia de nivel del piso de los tanques con respecto al punto más alto por abastecer es de 58 m y con respecto al punto más bajo es de 9 m, siendo los puntos más bajos por abastecer los más cercanos a los tanques, garantizándose con ésto que la distribución a las viviendas podrá hacerse sin necesidad de bombeo particular.

6. PROYECTO DE LOS TANQUES .

Para establecer las dotaciones y los coeficientes se tomó como base la población de la ciudad de Acapulco (más de 200,000 habitantes), y en función de ésto se clasificó la zona en cuestión para los fines de dotación.

El proyecto para determinar la capacidad de los tanques siguió los pasos que enseguida se enumeran:

1.- DOTACION DE AGUA POTABLE:

Se estableció la dotación de agua potable, así como los coeficientes de variación diaria y horaria, considerándose las siguientes recomendaciones:

a) Secretaría de Recursos Hidráulicos.

POBLACION DE PROYECTO HABITANTES	TIPO DE CLIMA		
	CALIDO	TEMPLADO (lts./hab./seg.)	FRIO
De 2,500 a 15,000	150	125	100
De 15,000 a 30,000	200	150	125
De 30,000 a 70,000	250	200	175
De 70,000 a 150,000	300	250	200
De 150,000 o más	350	300	250

Coefficiente de variación diaria de 1.2 a 1.5
 Coeficiente de variación horaria de 1.5 a 2.0

b) Secretaría de Obras Públicas.

Comisión de Desarrollo Urbano del País

ZONA	GASTO MEDIO (lts./seg./ha.)	GASTO DEMANDA MAXIMA	
		DIARIA (lts./seg./ha.)	MAXIMORUM (lts./seg./ha.)
Industrial	1.0	1.20	1.5
Artisanal	0.5	0.75	1.3
Comercial	0.6	0.9	1.35
Oficinas	0.6	0.9	1.35
Hoteles y restaurantes	1.6	2.4	3.6
Habitacional	0.723	1.08	1.63
Escolar	1.0	1.25	2.25
Residencial	0.723	1.08	1.63
Deportiva	1.0	1.25	2.25
Granjas	1.5	1.7	2.0
Verde	0.1	0.15	0.30

c) Comisión Constructora e Ingeniería Sanitaria de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

POBLACION	FRIO	TEMPLADO	SEMI CALIDO	CALIDO	CASOS ESPECIALES
500 - 1000	100	100	100	110	120
1001 - 1500	100	100	110	130	150
1501 - 2000	110	120	130	150	180
2001 - 3000	120	140	150	180	200
3001 - 5000	140	160	180	200	250
5001 - en-- adelante	150	180	200	250	300

d) Coeficiente de variación diaria.

- Clima uniforme en los cuales todos los días de la semana se gaste la misma cantidad de agua Cd= 1.20

- Clima variable pero no extremo Cd = 1.35
- Clima extremo y seco Cd = 1.5
- Clima muy extremo, como en las regiones
desérticas Cd = 1.75

e) Coeficientes de variación horaria (Ch).

Estos coeficientes varían de 1.5 a 2.0 dependiendo de las condiciones climatológicas prevalentes en la región.

resumen:

Considerando la población en estudio de más de 200,000 habitantes y 45.28 hectáreas de zona habitacional tenemos:

CASO	DOTACIONES		
	lts/seg./ha.	lts/hab/día	MEDIA lts/seg
a	-----	350	56.03
b	0.723	204	32.74
c	-----	250	40.02

De las observaciones anteriores se determinó una dotación de:

- Zona Habitacional 300 lts/hab/día
- Zona centro social y deportivo 1.0 lts/seg/ha
- Zona escolar 1.0 lts/seg/ha
- Zona comercial y artesanal 0.6 lts/seg/ha
- Zona verde 0.1 lts/seg/ha
- Reserva territorial 1.5 lts/seg/ha
- Coeficiente de variación diaria Cd = 1.25
- Coeficiente de variación horaria Ch = 1.5

2.- GASTO TOTAL NECESARIO:

Fórmulas para conocer el gasto necesario:

H = Núm. lotes x 7 hab/lote

$$Q_{md} = \frac{D \times H}{86,400}$$

$$Q_{md} = d \times A$$

$$Q_{Md} = Q_{md} \times Cd$$

$$Q_{Mh} = Q_{md} \times Ch$$

donde:

L = Lotes

Q_{md} = Gasto medio diario en lts/seg

Q_{Md} = Gasto máximo diario en lts/seg

Q_{Mh} = Gasto máximo horario en lts/seg

D = Dotación 300 lts/hab/día

d = Dotación en lts/seg/ha

A = Area efectiva en hectáreas.

H = Población total.

Sustituyendo los datos en las fórmulas tenemos:

Población total = 1,976 x 7 = 13,832 habitantes.

Zona habitacional	: Q _{md} = $\frac{300 \times 13832}{86,400}$	= 48.03 lts/seg
Zona centro social y deportivo	: Q _{md} = 1.0 x 0.20	= 0.20 lts/seg
Zona escolar	: Q _{md} = 1.0 x 0.78	= 0.78 lts/seg
Zona comercial y artesanal	: Q _{md} = 0.6 x 1.05	= 0.63 lts/seg
Zona verde	: Q _{md} = 0.1 x 1.80	= 0.18 lts/seg
Reserva territorial	: Q _{md} = 1.5 x 1.60	= 2.40 lts/seg
Gasto medio diario total		= <u>52.22 lts/seg</u>

$$QMd = 52.22 \times 1.25 = 65.27 \text{ lts/seg.}$$

$$QMh = 52.22 \times 1.5 = 78.33 \text{ lts/seg.}$$

3.- ALMACENAMIENTO Y REGULARIZACION:

La función principal de estas obras de almacenamiento y regularización será la de compensar las entradas y demandas de agua; de tal manera que siempre haya suficiente agua a una presión adecuada en todos los puntos del sistema.

El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos ha hecho determinaciones de consumos, tomándose como representativo en este caso las variaciones del consumo horario en porcentaje del consumo medio horario para poblaciones pequeñas (véase cuadro 1).

Una vez determinada la variación de las demandas y las entradas se procedió al cálculo de la capacidad como compensador, por medio del método analítico, siguiendo esta secuela:

$$V = (\text{Máximo déficit} + \text{Máximo almacenamiento}) \frac{Q \text{ Medio horario}}{100}$$

En la suma del máximo déficit y máximo almacenamiento, se toman los valores absolutos; el Q medio horario corresponde al día de máximo consumo, ya que las variaciones de las demandas horarias se consideran igual todos los días del año.

El cálculo de la capacidad de almacenamiento se hizo tomando en cuenta que la aportación de "CAPAMA" al Poblado Cumbres de Llano Largo será durante las 24 horas.

Del cuadro 1 para un bombeo de 24 horas:

$$\text{Capacidad de almacenamiento} = 325 + 60 = 405 \%$$

$$\text{Capacidad} \dots \dots \dots = 4.05 \times \frac{3600}{1000} \times Qt = 14.58 Qt$$

$$Qt = Q \text{ máximo diario en lts/seg.}$$

$$C = \text{Capacidad de almacenamiento en m}^3$$

$$C = 14.58 Qt = 14.58 \times 65.27 = 951.64 \text{ m}^3$$

HORAS	ENTRADAS Q. DE BOMBEO EN %	SALIDAS DEMANDA HORARIA EN %	DIFERENCIAS	DIFERENCIAS ACUMULADAS EN %
0-1	100	45	+ 55	+ 55
1-2	100	45	+ 55	+ 110
2-3	100	45	+ 55	+ 165
3-4	100	45	+ 55	+ 220
4-5	100	45	+ 55	+ 275
5-6	100	60	+ 40	+ 315
6-7	100	90	+ 10	+ 325 *
7-8	100	135	- 35	+ 290
8-9	100	159	- 50	+ 240
9-10	100	150	- 50	+ 190
10-11	100	150	- 50	+ 140
11-12	100	140	- 40	+ 100
12-13	100	120	- 20	+ 80
13-14	100	140	- 40	+ 40
14-15	100	140	- 40	0
15-16	100	130	- 30	- 30
16-17	100	130	- 30	- 60
17-18	100	120	- 20	- 80 *
18-19	100	100	0	- 80
19-20	100	100	0	- 80
20-21	100	90	+ 10	- 70
21-22	100	90	+ 10	- 60
22-23	100	80	+ 20	- 40
23-24	100	60	+ 40	0

(cuadro 1).

4.- FUNCIONAMIENTO Y DISEÑO GEOMETRICO DE LOS TANQUES:

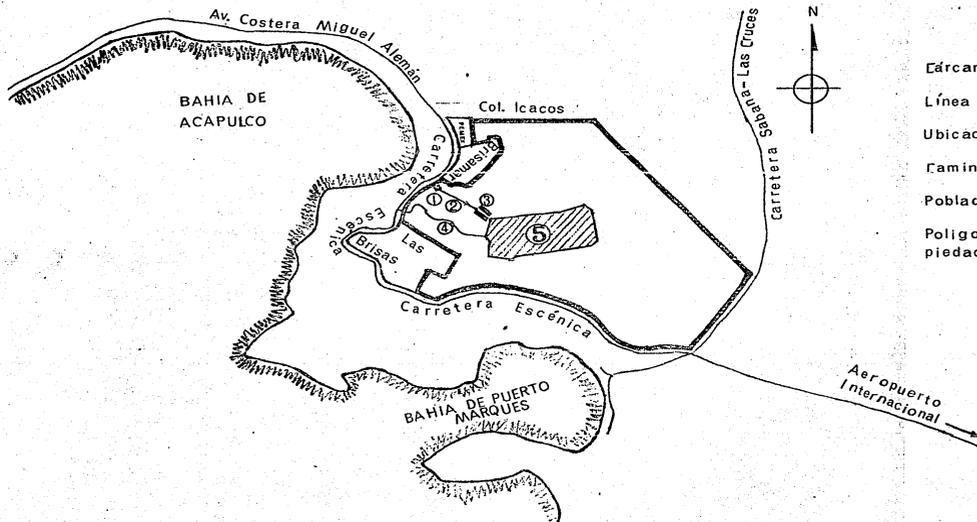
Se requiere un almacenamiento de 951.64 m^3 para cubrir la capacidad necesaria para compensar las entradas con las demandas, por lo que se procedió al diseño geométrico y estructural de los tanques (véase anexo 2). Como se ve ahí serán dos tanques con capacidad de 500 m^3 cada uno, a base de 5 celdas.

El gasto proporcionado por "CAPAMA" durante las 24 horas del día, será captado por un cárcamo de rebombeo, y éste a su vez alimentará a los tanques (véase anexo 3).

El caudal de bombeo requerido será el gasto medio diario durante las 24 horas del día, ya que la capacidad de almacenamiento del cárcamo es de 108 m^3 , misma que no sería suficiente para cubrir la capacidad necesaria para compensar las entradas con las salidas si se redujeran las horas de bombeo.

ANEXO 1

CROQUIS DE LOCALIZACION

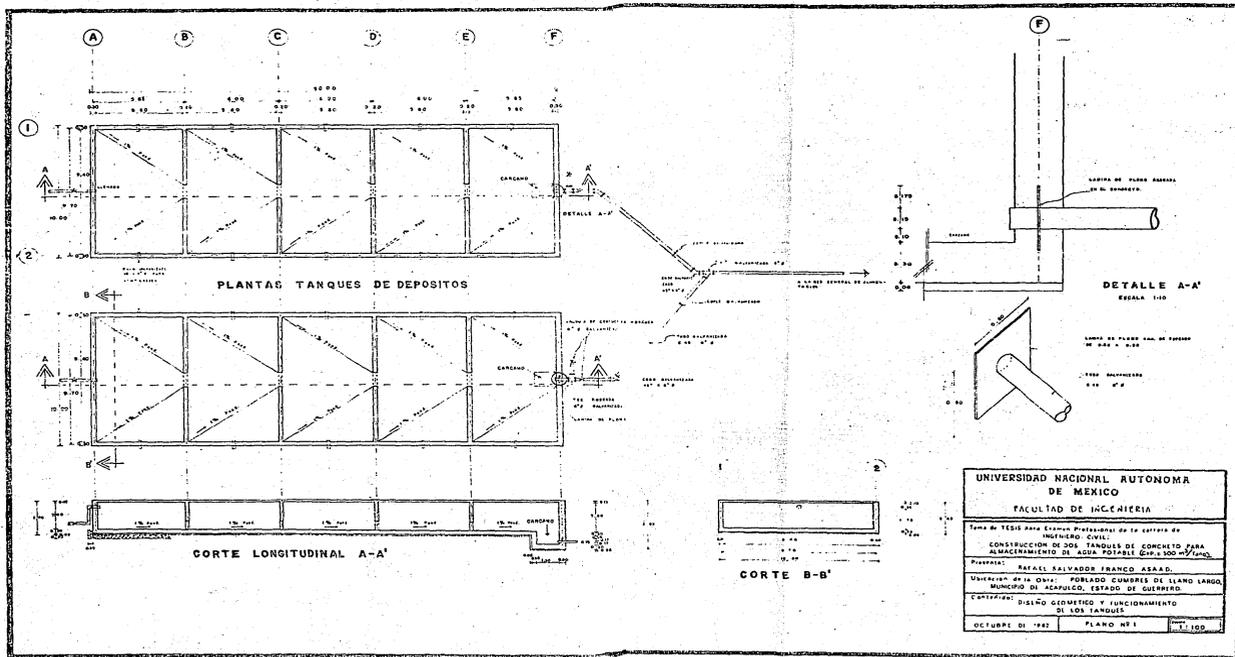


Simbología :

- Cárcano de rebombeco. ----- ①
 Línea de conducción: 1.2 Km. ----- ②
 Ubicación de la obra (Tanques). ----- ③
 Camino de acceso al poblado. ----- ④
 Poblado Cumbres de Llano Largo. ----- ⑤
 Poligonal envolvente de la Propiedad del Fideicomiso -----

U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PARA EXAMEN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERO CIVIL
presenta: Rafael S. Franco Asaad,
Contenido: Localización de la obra,
Acapulco, Gro., octubre de 1982.

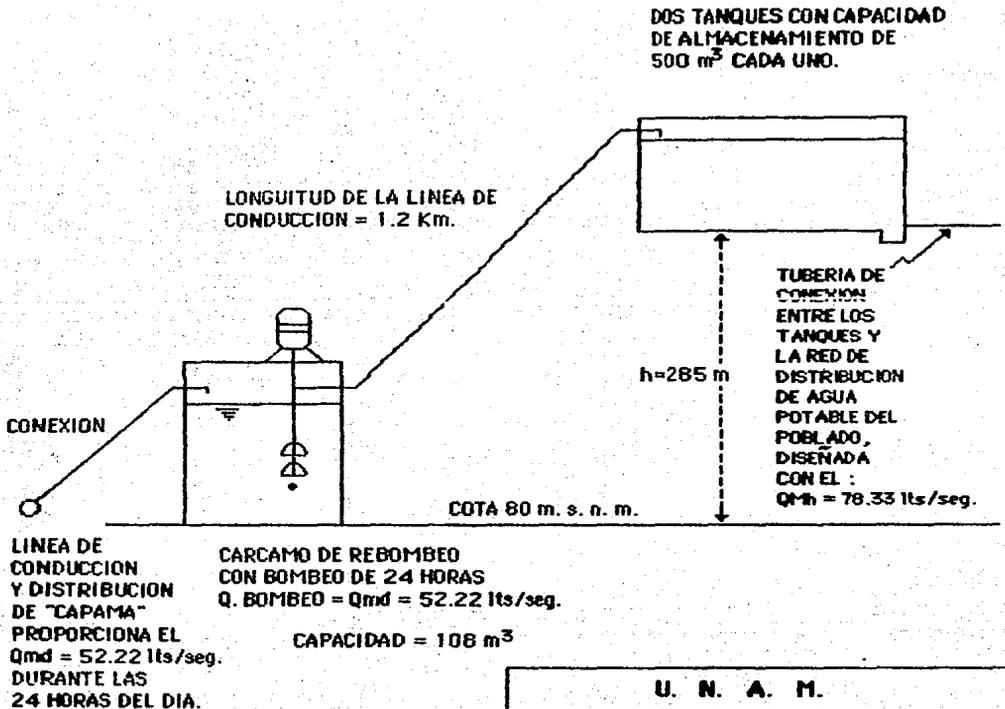
ANEXO 2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
TÍTULO DE TESIS PARA EXAMEN PRÁCTICO DE SU CATEGORÍA DE INGENIERO CIVIL:	
CONSTRUCCIÓN DE DOS TANQUES DE CONCRETO PARA ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE (200 x 100 m ² cada uno)	
PROPONENTE: RAFAEL SALVADOR FRANCO ASAAD.	
UNIVERSIDAD: UNAM, DIVISIÓN: FORTALECIMIENTO DE LLANO LARGO, MUNICIPIO DE ACAPULCO, ESTADO DE OAXACA.	
CERTIFICADO: DISEÑO GEOMÉTRICO Y FUNCIONAMIENTO DE LOS TANQUES.	
OCUPANTE DE: 1962	PLANO Nº 1

ANEXO 3

CROQUIS DE ALIMENTACION A LOS TANQUES



U. N. A. M.
FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PARA EXAMEN PROFESIONAL
DE LA CARRERA DE INGENIERO
CIVIL.

PRESENTA:
RAFAEL S. FRANCO ASAAD.

COTENIDO:
ALIMENTACION DE LOS TANQUES

Acapulco, Gro., octubre de 1982.

ESPECIFICACIONES Y NORMAS

CONJUNTO DE DISPOSICIONES, REQUISITOS, CONDICIONES E INSTRUCCIONES QUE SE ESTABLECEN PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE UNA OBRA.

A. OBJETO. El objeto de estas especificaciones es establecer requisitos mínimos que deben observarse en la ejecución de excavaciones, cimentación, miembros de superestructura y albañilería, así como limitar los cargos muertos admisibles en la estructura.

B. GENERALIDADES.**1.- TRABAJOS INCLUIDOS:**

El contratista suministrará los materiales, equipo, herramienta y mano de obra, incluyendo cimbras, moldes, refuerzos y andamiaje, para la elaboración y colado del concreto como se indica en éstas especificaciones y de acuerdo con los planos estructurales. Así como también los muestreos, pruebas y reportes de laboratorio necesarios para el control de calidad del concreto y acero de refuerzo.

2.- EJE Y PAÑOS FIJOS:

Todos los ejes de la estructura se trazarán y verificarán empleando tanto en su localización horizontal como en la vertical, los instrumentos que se requieran para satisfacer las tolerancias que en estas especificaciones se marcan. No se permitirá el colado de ningún miembro estructural si no se han verificado su dirección, localización y orientación, así como las de su refuerzo.

Para lograr un trazo continuo en todos los elementos, se verificará en cada uno su verticalidad e inclinación respectiva, referido a la cimentación.

C. CIMENTACION.

1.-EXCAVACIONES:

Las excavaciones para alojar la cimentación de cada uno de los tanques, se hará de acuerdo a las normas y características que marcan los estudios de mecánica de suelos respectivos, y por lo indicado en las notas y detalles contenidos en los planos estructurales.

2.-CLASIFICACION DE MATERIALES:

MATERIAL I: Materiales que pueden ser atacados con pala, con auxilio del pico.

MATERIAL II: Materiales que sea indispensable atacar con pico.

MATERIAL III: Materiales que no resulte consteable atacar con pico y por lo tanto sea indispensable aflojar con cuña y marro, o con explosivos, o con equipo mecánico tal como pistola neumática u otro medio semejante.

EJEMPLOS: Tepetates muy duros, boleto consolidado con material tepetatoso o equivalente que presenten el mismo grado de dificultad y roca fija.

3.-PLANTILLAS:

Se desplantará la cimentación sobre una plantilla de concreto pobre con resistencia $f'_c = 150 \text{ kg/cm}^2$, de seis centímetros de espesor.

D. ACARREOS.

1.-Este trabajo consiste en transportar el material producto de la excavación y/o material de banco de los lugares de extracción hasta los sitios de tiro o empleo definitivo según corresponda. Los acarreos se harán siempre siguiendo los caminos más cortos o los que señale la supervisión. Las distancias se medirán entre el lugar de extracción y el lugar donde la supervisión señale su descarga.

2.-Para los efectos de éstas especificaciones, se considera como

acarreo: al producto de la distancia de transporte (medida en estaciones) por el volumen del material acarreado.

3.-ACARREO LIBRE:

Es aquel cuyo costo se encuentra incluido en los precios unitarios de los conceptos de trabajo que así lo consideran y en consecuencia no es motivo de pago por separado.

- 4.- Cuando el acarreo se efectúe en camión, las estaciones se consideran de un kilómetro; cuando el acarreo sea ejecutado manualmente (en carretillo, en bote de lata o a hombro), las estaciones se considerarán de veinte o de treinta metros según se indique en el concepto de trabajo.

Dentro de éstas especificaciones no se consideran las arenas, gravas y agua para concretos ni la cama de grava, pues los precios unitarios ya incluyen los acarreos de estos materiales.

5.-MEDICION DE VOLUMENES:

Para el caso de acarreo de materiales de desperdicio el volumen se medirá de acuerdo con el siguiente procedimiento:

En el vehículo de transporte, si éste se ejecuta en camión.

6.- ABUNDAMIENTOS:

Para acarreos debe tomarse en consideración que el volumen teórico por excavar debe incrementarse por un porcentaje de abundamiento. Los porcentajes de abundamiento que deberán considerarse al hacer las excavaciones son los siguientes:

- + En demoliciones, el abundamiento varía entre 25 y 50% según sea el tamaño de los materiales.
- + Para terrenos como arena, grava, arcilla, tepetate y materiales sueltos fácilmente atacables con pala y donde casi no se usa el pico el abundamiento será de 10%.
- + Para terrenos como arcilla y tepetates semicompactos donde por medio de pala y pico es fácil el ataque se considera un abundamiento de 20%.
- + Para terrenos compuestos con materiales como roca suelta,

conglomerado, lepetate duro, arenisca y materiales compactos, en los que por medio del pico es necesario su excavación, se considera un abudamiento de 30%.

- * Para terrenos como rocas sanas, debe tomarse en cuenta un abudamiento del 50%.

En caso de que existan discrepancias en relación con el abudamiento, el contratista hará pruebas que certifiquen los abudamientos.

E. CARGA Y DESCARGA DE CEMENTO.

El contratista deberá disponer de una bodega en el sitio de la obra, adecuada para almacenar el cemento según lo establecido en las normas para concretos y morteros.

La maniobra de carga y descarga deberá efectuarse de manera que el cemento no se humedezca.

F. CONCRETO.

1.- CEMENTO:

Todo el cemento será PORTLAND TIPO I (normal) o TIPO III (alta resistencia inicial).

2.- AGREGADOS:

Los agregados para concreto cumplirán con las especificaciones de agregados para concreto (A.S.T.M.C.-33).

El agregado grueso será grava proveniente de roca sana y no tendrá forma lajar, se usará un tamaño máximo de 3.8 cm. (1 1/2") en la losa de cimentación y en muros, y de 1.9 cm. (3/4") en losas topo.

No se deberán tener porcentajes que pasen por la malla número 200 mayores de 1%. Otras pruebas de laboratorio deberán demostrar la resistencia a la abrasión y límites tolerables de materia orgánica y arcilla.

En ningún caso la grava será mayor que 1/5 de separación menor entre los lados de la cimbra del miembro por colar, ni mayor que 3/4

del espaciamiento libre entre varillas o paquetes.

La arena debe tener una granulometría tal que la coloque dentro de los límites de la especificación A.S.T.M. Designación C-33-61T.

No se deberán tener porcentajes que pasen la malla número 200 mayores de 5%.

Otras pruebas de laboratorio deberán mostrar límites aceptables de materia orgánica.

La calidad de los materiales usados para la elaboración del concreto deberá controlarse haciendo las pruebas previas necesarios según las disposiciones que adopte la dirección de la obra. Este trabajo previo será pagado por el contratista.

3.- AGUA:

El agua usada en la elaboración del concreto estará limpio de partículas extrañas que pueden ser dañinas para el concreto o el acero. No tendrá tampoco elementos nocivos al concreto tales como cloruros y sulfatos. En caso de duda deberá hacerse el análisis del laboratorio necesario.

4.- DISEÑO DE MEZCLAS:

En todos los casos, el proporcionamiento, fabricación y manejo de mezclas de concreto, se someterá a las Normas y Recomendaciones del Instituto Americano del Concreto.

El fabricante del concreto será el responsable de la calidad de éste, por lo tanto, deberá proporcionar la mezcla para una resistencia mayor de la especificada en los planos, a fin de prever las irregularidades propias del concreto, según se indica en las normas A.C.I. 214-57. El incremento por considerar, dependerá del control que el fabricante pueda esperar durante la fabricación y manejo de los requisitos que se indican en estas especificaciones.

5.- MEZCLADO:

En ningún caso se permitirá el mezclado a mano, por lo que todo el concreto de la obra será premezclado o preparado en revolvedora.

El mezclado mecánico deberá hacerse de acuerdo con las proporciones previamente aprobadas, sujetas a las modificaciones que se requieren por los cambios de humedad.

Cuando se usen concretos premezclados, se obligará a que las mezclas se efectúen en la planta siguiendo las normas correspondientes.

6.- IMPERMEABILIZACION:

Se impermeabilizará adecuadamente la losa de cimentación y los muros perimetrales de cada uno de los tanques por medio de un impermeabilizante integral en el concreto a usarse. Dicho impermeabilizante será de marca y calidad reconocida en el mercado.

7.- CONCRETO PREMEZCLADO:

Cuando se usen concretos premezclados, se obligará a que las mezclas se efectúen en la planta siguiendo las normas correspondientes.

El concreto premezclado debe surtirse en camiones mezcladores de tipo giratorio. En ningún caso se permitirán revolturas cuyo tiempo de transporte sea superior a una hora.

Las mezclas que no satisfagan los requisitos de revenimiento señalados en la tabla correspondiente, serán desechadas. No se permitirá la adición de agua en la obra para aumentar el revenimiento de una mezcla demasiado seca o endurecida.

Cada camión mezclador deberá entregar, junto con la revoltura, una boleta de tiempo de la planta mezcladora, indicando la hora de salida.

8.- TRANSPORTE Y COLOCACION:

El concreto se manejará y colocará en los moldes con métodos que eviten la segregación o pérdida de los ingredientes y con la máxima rapidez posible.

Antes de efectuar un colado deben limpiarse los elementos de transporte y el lugar donde se va a depositar el concreto.

El vaciado del concreto dentro de los moldes se hará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando traspalearlo dentro del molde o base de vibraciones. No se permitirá dejarlo caer libremente desde alturas mayores de 1.20 metros.

Cuando el concreto se transporte por canalones, estos deberán estar diseñados de manera que permitan un escurrimiento casi continuo del concreto. Serán de metal o con recubrimiento metálico. Se aconseja colocar los canalones con pendiente de 1:3, en los casos en que por la longitud o pendiente del canalón se comenzará a presentar la segregación o pérdida de los ingredientes, podrá recurrirse al empleo de inclusores de aire para eliminarlos.

Los canalones deben lavarse y limpiarse de manera efectiva inmediatamente después de usarse.

El colado debe hacerse en forma continua, sin interrupciones, dejando únicamente las juntas que señalan los planos o que apruebe el director de la obra. En ninguna circunstancia se permitirá el colado del concreto que haya comenzado a fraguar, ni la adición de agua a una mezcla ya hecha, ni se permitirá el traspalear. Si el contratista incurriera en cualquiera de estas prácticas, se exigirá el ensayo de corazones a compresión directa como si se desconociera la resistencia o identificación de los cilindros correspondientes.

Los elementos de transporte deberán limpiarse perfectamente antes de la colocación del concreto y no se permitirá transportar el concreto con el vibrador durante el colado.

9.- LIMPIEZA PREVIA AL COLADO:

No podrá efectuarse un colado donde existan partículas sueltas de polvo o materiales de desperdicio, o la presencia de agua libre o cualquier elemento ajeno al concreto.

10.- PESO VOLUMETRICO:

Se especifica concreto de peso normal y su peso volumétrico estará comprendido entre 2.1 y 2.4 ton./m³, en estado humedo.

11.- REVENIMIENTOS:

Con el fin de tender a evitar la colocación de concreto a resistencia o trabajabilidad insuficientes, se llevará a cabo y se registrará una prueba de revenimiento cada vez que se vacíe la revolvedora o el camión revolvedor, y se descartará el material cuyo revenimiento esté fuera de los siguientes límites:

f_c (Kg/cm ²)	LOSAS MACIZAS (cms)	MUROS (cms)
150 A 250	7 - 12	6 - 10

Notas: a).- En caso de utilizar el sistema de bombeo para el concreto, se permitirá aumentar el revenimiento hasta 16 cm. por medio de aditivos fluidizantes.

b).- En concreto premezclado, se limitará el tiempo desde el vaciado del carro hasta la colocación en la posición definitiva en el molde, a un máximo de una hora, a menos que se utilicen retardadores de fraguado, en cuyo caso el director de la obra fijará el tiempo máximo.

12.- VIBRADO:

El concreto deberá consolidarse por medio de vibradores mecánicos; los vibradores deberán insertarse y remover el concreto verticalmente, en intervalos regulares de distancia y tiempo de inmersión tales, que aseguren la consolidación uniforme en toda la sección de concreto que se coloque, y sin que se produzca la clasificación en los materiales.

13.- COLADO:

Una vez inspeccionadas y aprobadas por la dirección de la obra la cimbra y armados, se procederá a colar. Antes de iniciar el colado, la cimbra deberá saturarse con agua. Deberá colarse monolíticamente y de una manera continua cada uno de los elementos que forman una etapa de colado.

El transporte del concreto del lugar de la revoltura hasta el sitio del colado se hará de manera que no se disgreguen sus ingredientes, y con la máxima rapidez posible.

Se contará con el número suficiente de vibradores (incluyendo de refacción) para que puedan utilizarse con eficiencia.

El concreto deberá vibrarse y picarse además con varilla para permitir la salida del aire y obtener un mejor colado; en piezas de dimensiones reducidas se golpeará además el exterior de la cimbra, cuidadosamente, con mazos de madera o hule, para facilitar más el acomodo del concreto.

Se dispondrá del número suficiente de andamios debidamente colocados, que permitirán la circulación de los operarios sin pisar o alterar la posición de cualquier armado.

La descarga de la mezcla se controlará de tal manera que se deposite sobre la cimbra, en capas que no tengan más de 30 cm. de espesor y pueda ser vibrado debidamente.

14.- JUNTAS DE COLADO:

Antes de reiniciar un colado, las juntas deberán ofrecer una superficie rugosa que se limpiará perfectamente con soplete de aire o de arena y cepillo de alambre, y se saturará con agua (no se lechará); deberá tenerse especial cuidado de que durante la limpieza de las juntas no sean despostilladas las aristas de la acción correspondiente.

Las juntas de colado serán de la siguiente manera:

- + En losas tapa las juntas se localizarán sobre el eje longitudinal de los muros intermedios, como se indica en los planos correspondientes.
- + En muros las juntas serán horizontales y se localizarán a una altura de 1.22 metros del nivel de la losa de fondo.
- + En losas de fondo las juntas deberán efectuarse normales a la sección del elemento en cuestión, llevando refuerzo con varilla doblada en forma de zig-zag a 45° alternadamente, y cada rama deberá medir 60 cm.; puede omitirse el refuerzo anterior cuando en el proceso de colado se acude al revibro-

do y empleo de aditivo retardador de fraguado. Las juntas se localizarán entre el cuarto y el tercio del claro.

Como criterio se sugiere que en dichas losas de fondo no existan juntas, efectuando un colado monolítico junto con los muros perimetrales (hasta una altura de 1.22 mts.)

Deberá colocarse en las juntas de colado de las losas de fondo y muros perimetrales una junta plástica de 25 cm. de ancho.

15.- CURADO:

Todas las superficies de concreto que no estén protegidas con moldes, deberán mantenerse constantemente húmedas durante un mínimo de siete días consecutivos si su cemento es fraguado normal, o tres días si es fraguado rápido o posee acelerantes. Con tal fin el contratista empleará el procedimiento que juzgue conveniente, incluso la utilización de membranas impermeables, riegos frecuentes, inundación y capa de arena saturada con agua. Estos lapsos se aumentarán adecuadamente si la temperatura desciende o menos de 5°C.

Para acelerar la adquisición de resistencia y reducir el tiempo de curado, puede usarse el curado con vapor a alta presión, vapor a presión atmosférica, calor y humedad, o algún otro proceso que sea aceptado por el director de la obra. El proceso de curado que se aplique debe producir concreto cuyo durabilidad sea por lo menos equivalente a la obtenida con curado en ambiente húmedo prescrito en el párrafo anterior.

16.- ASPECTO:

Sin excepción el concreto debe presentar un aspecto homogéneo. Se rechazará todo concreto en que haya quedado expuesto el agregado, el refuerzo o que presente oquedades u otros defectos de colado, a juicio de la dirección de la obra o menos que se autorice expresamente el resane local, siempre y cuando no afecte la estabilidad del miembro colado.

17.- TEMPERATURAS:

Deberá disponerse de un número suficiente de lonas u otro material

impermeable para cubrir totalmente un colado recién hecho que pudiera alterarse por la adición de agua de lluvia.

No se colará con lluvia o se tendrá que hacer a cubierto por medio de lonas o previsión similar.

En general no se colará cuando la temperatura sea inferior a 5°C. o cuando se tengan temperaturas superiores a 40°C.

18.- RESISTENCIA DEL CONCRETO:

El concreto de todos los elementos estructurales, deberá tener una resistencia mínima a la compresión $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ correspondiente a lo especificado en planos estructurales:

a los 28 días cuando se emplea cemento de fraguado normal y a 14 días si es de fraguado rápido o el concreto posea acelerantes.

La calidad y proporcionamientos de los materiales componentes del concreto serán tales que se logre la resistencia y durabilidad necesarias.

El revenimiento será el mínimo requerido para que el concreto fluya a través de las barras de refuerzo o para que pueda ser bombeado en su caso, así como para lograr un aspecto satisfactorio. Deberá concordar con el valor especificado en cada caso.

19.- ADITIVOS.

Se denominan aditivos aquellas sustancias que se añaden al concreto para mejorar, aumentar o disminuir ciertas características como plasticidad, fluidez, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia al ataque de ciertas sustancias, segregación, etc. Los aditivos pueden sub-dividirse en los siguientes grupos principales:

- a) Dispersantes o fluidizantes.
- b) Incluidores de aire.
- c) Impermeabilizantes integrales o repelentes de agua.
- d) Acelerantes de fraguado.
- e) Retardadores de fraguado.
- f) Endurecedores para superficie expuesta a la abrasión.
- g) Puzolanas.
- h) Aditivos que permitan controlar el calor del fraguado.

A continuación se da una tabla con algunas finalidades más deseables y los métodos más eficientes de lograrlos:

FINALIDAD DESEADA	NOMBRE COMERCIAL DEL ADITIVO
a) Retardar el fraguado y reducir el consumo de agua sin disminuir el revenimiento.	a.1) SONOTARD. a.2) RETARDADOR POZZOLITH. a.3) PLASTIMENT. a.4) DARATARD.
b) Acelerar el fraguado.	b.1) SIKA #2 b.2) SIKA #3 A b.3) FESTERMIX. b.4) POZZOLITH. b.5) DURO-ROCK ACELERANTE. b.6) SIKA #4 A para elementos sujetos a presión hidrostática. b.7) RESISTOL CC1143
c) Incluir aire al concreto.	c.1) DURO ROCK H c.2) DATEX AEA c.3) AIR-HEX c.4) DARALITE para concreto muy ligero.
d) Dispersantes o fluidizantes.	d.1) POZZOLITH 3H. d.2) DURO ROCK "V" d.3) FESTERGRAL EN POLVO. d.4) FLUIMEX d.5) FESTERMIX. d.6) DYTESS-50. d.7) WRDA RESISTOL.
e) Endurecedores.	e.1) LAPPIDOLITH. e.2) FERROLITH H. e.3) MASTERPLATE. e.4) APLANADO CON EMBECO.

f) Repelentes al agua	f.1)	DURO-ROCK NORMAL.
	f.2)	FESTERGRAL EN POLVO.
	f.3)	FESTERLITH.
	f.4)	IMPORBOLD.
	f.5)	SIKA #1
	f.6)	INTEGRESS.

g) Curado.	g.1)	CURACRETO.
	g.2)	DURAFILM, CURAFILM.

Notas: Las funciones de los grupos a y b varían con la temperatura ambiente. En todo caso, deberán tomarse precauciones especiales para temperaturas menores de 7°C o mayores de 40°C.

20.- CONTROL:

El control se basará en las resistencias del concreto en compresión axial de cilindros de 15 cms. de diámetro y 30 cms. de altura fabricados, curados y probados de acuerdo con los requisitos que fija la Dirección General de Normas, en un laboratorio aceptado por la dirección de la obra. Los cilindros deben elaborarse con concreto que se tome en la posición final del mismo. Si el concreto se elaborase con cemento tipo I, los ensayos se efectuarán a los 28 días de edad, y cuando se trate de concreto elaborado con cemento tipo III ó se usarán acelerantes, a los 14 días.

Para cada tipo de concreto se tomará un mínimo de tres cilindros por cada día de colado, pero no menos de tres por cada cuarenta metros cúbicos de concreto ni menos de uno por cada camión revolvedor si se trata de concreto premezclado. Se formarán grupos de ensaye, cada uno con un mínimo de tres cilindros consecutivos de un mismo día de trabajo.

Los resistencias que arrojen los ensayos especificados deberán ser tales, que el promedio de los cilindros de cada grupo, de una resistencia no menor de 92% de la resistencia especificada, sin que ningún cilindro falle con un esfuerzo menor que el 70% de dicha resistencia especificada.

Deberán hacerse determinaciones de peso volumétrico, pudiéndose aprovechar los cilindros ya ensayados; para ello las muestras se dejarán secar 7 días en condiciones del medio ambiente.

Cuando las resistencias de algún grupo de cilindros resulten menores que las permitidas en los párrafos anteriores, se permitirá extraer y ensayar corazones, de acuerdo con la norma D6N C169, del material en la zona representada por los cilindros que no cumplieron.

El número mínimo de corazones será de cinco por cada 40 metros cúbicos de concreto y en ningún caso será menor de tres en total.

El concreto representado por los corazones, se considerará adecuado, si el promedio de las resistencias de los corazones es mayor o igual que $0.9 f'_c$ y sin que ninguna resistencia de algún corazón sea menor de $0.7 f'_c$. Para comprobar que los especímenes se extrajeron y ensayaron correctamente, se permite probar nuevos corazones de las zonas representadas por aquellos que hayan dado resistencias erráticas. Si los corazones ensayados no cumplen con el criterio de aceptación que se ha descrito, la dirección de la obra, puede ordenar reforzarla, demolerla o tomar otras medidas que juzque adecuadas.

La base para la aceptación de cualquier elemento estructural será la resistencia obtenida en los cilindros de concreto, para lo cual, el fabricante, deberá proporcionar y controlar la mezcla, de tal modo que el promedio de resistencia de cualquier grupo de tres ensayos consecutivos de tres cilindros, sea mayor o igual a la resistencia especificada f'_c y no más de 10% de los ensayos tengan resistencias menores.

El curado del concreto en losas deberá iniciarse inmediatamente después de que se haya producido el fraguado inicial, aproximadamente tres horas después del colado para los concretos que no contengan aditivos retardadores del fraguado, y el curado en muros deberá iniciarse inmediatamente después del descimbrado.

6. CIMBRA.

1. CIMBRADO:

La cimbra de todos los miembros que forman la estructura deberá estar proyectada para que cumpla con los siguientes requisitos:

- + La forma deberá cumplir con las dimensiones de los elementos indicados en planos correspondientes.
- + No se producirán deformaciones importantes como flechas en losos.
- + Las juntas de la cimbra se harán herméticas para evitar fugas de lechada.
- + Antes de cojar, se cuidará que los caras de la cimbra que van a estar en contacto con el concreto, estén totalmente limpias de residuos y se humedecerán debidamente. El acabado de estas caras estará de acuerdo con las disposiciones de la dirección de la obra, para cada elemento estructural.
- + Se evitará que al descimbrar, se rompan las esquinas de los colados, para lo cual se preverán los chaflanes necesarios.
- + Las cimbras deberán quedar ligadas por los amarres necesarios de modo que quede asegurada su estabilidad cuando se coloque el concreto.
- + Antes de colocar el refuerzo se barnizará la cimbra con una capa de aceite u otro lubricante que no manche el concreto.
- + En los losos topo se dará una contraflecha de $1/400$ del claro menor en la sección central.

2.- DESCIMBRADO:

Todos los elementos estructurales deben permanecer cimbrados el tiempo necesario para que el concreto alcance la resistencia suficiente para soportar su peso propio y otras cargas que actúen durante la construcción.

El descimbrado podrá hacerse en forma parcial en la mitad del

tiempo correspondiente al descimbrado total, dejando puntales de acuerdo con las indicaciones del director de la obra. Como dato general, para el descimbrado total se respetarán los siguientes plazos mínimos:

TIEMPO MINIMO PARA DESCIMBRADO TOTAL		
ELEMENTO ESTRUCTURAL	CEMENTO FRAGUADO NORMAL	CEMENTO RESISTENCIA RAPIDA O CON ADITIVOS ACCELERANTES
Muros	48 horas	24 horas
Losos	12 días	6 días
Voladizos	18 días	9 días

H. ACERO DE REFUERZO.

El acero de refuerzo, para todos los elementos estructurales, deberá satisfacer las normas correspondientes al acero de refuerzo de lingote (A.S.T.M.A-15). Las características fundamentales del mismo serán: tener un esfuerzo en límite elástico no menor del indicado en planos estructurales.

El acero de refuerzo ordinario, por lo que se refiere a su esfuerzo de fluencia se someterá al control siguiente:

Para cada tipo de barras (laminadas en caliente o torcidas en frío) se procederá como sigue:

De cada lote de 10 tons. o fracción, formado por barras de una mismo remeso de cada proveedor, se tomará un espécimen para ensaye de tensión que no sea de los extremos de barras completas. Si algún espécimen presenta defectos superficiales destacarse y sustituirse por otro.

Cada lote definido según el párrafo anterior, debe quedar perfectamente identificado y no se utilizará en tanto no se acepte en empleo con base en resultados de los ensayes. Estos se realizarán de acuerdo con la norma DGN B172. Si el porcentaje de alargamiento de algún espécimen en la prueba de tensión es menor que el especificado en la norma DGN respectiva, y, además, alguna parte de la fractura queda fuera

del tercio medio de la longitud calibrada, se permitirá repetir la prueba.

En sustitución del control en obra se admitirá la garantía escrita del fabricante, de que el acero cumple con la norma correspondiente.

Las varillas de refuerzo deberán pasar las pruebas indicadas para estos tipos de acero por las especificaciones del A.S.T.M. Estas pruebas se harán con anterioridad a la iniciación de la construcción de la obra y su número será fijado por la dirección de la obra. En ellos se verificará el diámetro de las varillas, su límite de fluencia (f_y), alargamiento a la rotura y características de doblado.

No se usarán varillas que no hayan sido previamente aprobadas por la dirección de la obra. Los ensayos de varilla se efectuarán en un laboratorio aprobado por la misma.

En un mismo elemento estructural no se permitirá utilizar más de una marca comercial de varilla, y queda a la dirección de la obra permitir o no el uso de diferentes marcas para diferentes elementos estructurales. Sólo se permitirá la sustitución de los diámetros indicados en los planos con la autorización escrita del director de la obra.

Las pruebas de varilla serán por cuenta del contratista, que deberá tener los lotes debidamente seleccionados para su aprobación.

1.- ARMADOS:

Inmediatamente antes de su colocación se revisará que el acero no haya sufrido algún daño, en especial después de un largo período de almacenamiento. Si se juzga necesario, se realizarán ensayos en el acero dudoso.

Al efectuarse el colado el acero debe estar exento de grasas, aceites, pinturas, polvo, tierra, oxidación excesiva y cualquier sustancia que reduzca su adherencia con el concreto.

No deben doblarse barras parcialmente ahogadas en concreto, a menos que se tomen las medidas para evitar que se dañe el concreto vecino.

Todos los dobles se harán en frío alrededor de un perno con diámetro no menor que 12 veces el diámetro de la varilla.

No se permitirán el hacer ductos o huecos, en elementos estructurales ya colados.

Todos los cortes de varilla se efectuarán en frío.

En general se utilizarán las notas de los planos estructurales para la correcta interpretación de los armados.

Los empalmes de varillas de diámetro igual o menor de 1 pulgada (2.54 cm.), podrán ser traslapados proporcionando una longitud de traslape de 60 veces el diámetro de las varillas en cuestión.

El contratista suministrará y colocará todos los dispositivos (grapas, separadores, silletas metálicas, toquetes de mortero, etc.) que se necesiten para garantizar que después del colado, el acero de refuerzo cumpla con las tolerancias que fijan estas especificaciones. En especial deberá fijar de una manera absoluta las varillas del lecho superior de todos los elementos estructurales.

2.- RECUBRIMIENTO:

El recubrimiento libre de toda barra no será menor de 1.0 cms. ni menor que su diámetro. El de paquetes de barras no será menor de 1.5 cms. ni de 1.5 veces el diámetro de la barra más gruesa del paquete.

En miembros estructurales colados directamente contra el suelo, sin uso de plantilla, el recubrimiento libre mínimo será de 5 cms. Si se usa plantilla, el recubrimiento libre mínimo será de 3 cms.

Todos los recubrimientos deberán ser de las dimensiones indicadas en los planos estructurales; respetando los recubrimientos libres que marcan estas especificaciones.

3.- SOLDADURA DE REFUERZO:

En caso de emplear soldadura, sólo se permitirá en varillas con diámetro igual o mayor de 3/4 pulg., tomándose precauciones para evitar sobrecalentamiento de las varillas, no permitiéndose que el

enfriamiento de dichos varillas sea rápido. Sólo se permitirá soldadura a tope, o mediante dos o más elementos auxiliares colocados simétricamente respecto al eje de la varilla, y cuyo resistencia no sea menor que la de ésta. Tratándose de soldadura a tope se biselará previamente la punta de la varilla a 60 grados y se limpiará de todo elemento graso. Si se emplearon los elementos auxiliares mencionados, la longitud de cordón de soldadura a cada lado de la junta, no será menor en diámetro que tres veces el límite de fluencia del refuerzo, expresado en ton/cm^2 .

Para acero grado estructural o intermedio, se emplearán electrodos L 170 o 50, para grado duro L 150 o los equivalentes.

Se verificará mediante ensayos en muestras representativas, que la junta soldada resiste no menos que el límite de fluencia del refuerzo, ni menos que el 95% del esfuerzo de ruptura de éste, y que su falla es dúctil.

4.- DOBLECES EN CALIENTE.

Cuando el director de la obra permita calentamiento para el doblado de la varilla, no se admitirá que la temperatura del acero se eleve a más de la que corresponde a un color rojo café (aproximadamente 530°C) si no está tratada en frío, ni más de 400°C en caso contrario. No se permitirá que el enfriamiento sea rápido.

I. TOLERANCIAS.

Las tolerancias que a continuación se señalan rigen con respecto a los planos constructivos de proyecto.

1.- TOLERANCIAS EN COLOCACION Y DIMENSIONES:

- + Las dimensiones de la sección transversal de un miembro no excederán de las del proyecto en más de $1 \text{ cm.} + 0.05t$, siendo t la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia ni serán menores que las del proyecto en más de $0.3 \text{ cm.} + 0.03t$.
- + El espesor de losas y muros no excederá al del proyecto en más de $0.5 \text{ cm.} + 0.05h$, siendo h el espesor del proyecto, ni será menor que este en más de $0.3 \text{ cm} + 0.03h$.

- + Se trozarán los ejes de los muros de acuerdo con el proyecto, con tolerancia de un centímetro.
- + La tolerancia en desplome de muros o de refuerzo será de un centímetro.
- + La tolerancia en espesores de plantilla de concreto será de ± 0.5 cm. y en espesor de cama de grava de ± 1.0 cm.
- + En ningún punto la distancia medida verticalmente entre la losa de fondo y la losa tapa, diferirá de la del proyecto en más de tres centímetros, ni la inclinación de las losas respecto a la del proyecto en más de 0.20 por ciento.
- + La localización de dobleces y cortes de barras longitudinales no debe diferir en más de 2 cm. de lo señalado en el proyecto.
- + Las posiciones del refuerzo de losos y muros será tal que no reduzca el peralte efectivo (d), en más de 0.3 cm. + $0.03d$, ni reduzca el recubrimiento en más de 0.5 cm. La separación entre barras no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro más diez por ciento de dicha separación, respetando, en todo caso, el número de barras y su diámetro, de tal manera que permita pasar el agregado grueso.
- + Las longitudes de bastones, corte de varillas, traslapes y dimensiones de ganchos no serán menores a las del proyecto en más de un centímetro.
- + El área transversal del acero de refuerzo, no diferirá de la del proyecto en más del 4% de dicha área.

2.- TOLERANCIAS DE RESISTENCIA:

Para el acero, el 80% de las muestras ensayadas de cada partido, deberá de resistir no menos que los esfuerzos especificados, y ninguna muestra debe fallar con menos del 90% de dichos esfuerzos. La misma especificación rige en cuanto a los límites de fluencia y elástico aparente, referidos éstos al área nominal de la sección transversal del refuerzo.

Para los demás materiales, dos de cada tres muestras consecutivas ensayarán por lo menos la resistencia especificada, y ninguna deberá ser menor que el 80% de éste valor.

3.- TOLERANCIA EN PESO VOLUMETRICO:

Ninguna muestra diferirá en peso volumétrico más de 10% respecto a lo especificado.

4.- INCUMPLIMIENTO DE LAS TOLERANCIAS:

Cualquier elemento estructural o de albalifería que no cumpla con las especificaciones relativas, será demolido y reconstruido por el contratista con las precauciones que fije el director de la obra. Se exceptuarán los siguientes casos:

- + Si con un resane o refuerzo adecuado se garantiza la estabilidad y buen comportamiento estructural, a juicio del director de la obra, sin que afecte el aspecto arquitectónico ni el funcionamiento.
- + Si el concreto da resistencias 15% menos de lo especificado y se satisfacen estrictamente las demás tolerancias, el contratista podrá curar la zona en cuestión durante 28 días adicionales y pedir a un laboratorio de resistencia de materiales, fijado de común acuerdo con el director de la obra, la extracción y ensaye de corazones de concreto. Si las muestras ensayadas, a razón de tres por cada cuarenta metros cúbicos o fracción, pasan la tolerancia de resistencia, se aceptará el colado en cuestión.
- + Si el defecto consiste en incumplimiento de tolerancias en dimensiones o en colocaciones del refuerzo, y si el director de la obra autoriza, se podrá ejecutar una prueba de carga bajo las condiciones que fije éste, las cuales no necesariamente concordarán con las de los reglamentos vigentes. En caso de que en presencia del director de la obra los elementos en cuestión pasen la prueba satisfactoriamente, serán aceptados.

Si después de colar se presenta duda en cuanto a cumplimiento de las tolerancias relativas a colocación del refuerzo, el director de la obra pedirá al contratista que abra las ranuras pertinentes para la inspección correspondiente.

IV

PRESUPUESTO

A. DEFINICIONES BASICAS.

1.- CONCEPTO DE TRABAJO O CONCEPTO DE OBRA:

Es el conjunto de operaciones y 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.

2.- UNIDAD DE OBRA:

Es la unidad de medición que se señala en las especificaciones como base para cuantificar cada concepto de trabajo para fines de medición y pago.

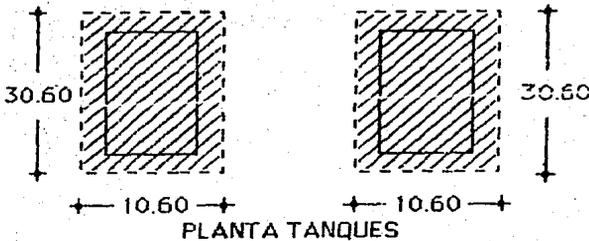
3.- PRECIO UNITARIO:

Es el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que realice.

Nota: Los Precios Unitarios se analizan, conforme a lo establecido en la sección 4 de las bases y normas generales para la contratación y ejecución de obras públicas a que se refiere la Ley de Inspección de Contratos y Obras Públicas.

B. CUANTIFICACION DEL PROYECTO.

Es la cantidad de obra como resultado de la medición completa y detallada en base a la unidad señalada en cada concepto.

1.- EXCAVACION:

$$\text{Volumen} = \text{Area de Exc.} \times \text{Altura prom.}$$

$$\text{Area de excavación} = (10.60 \times 30.60) \times 2 \text{ tanques} = 648.72 \text{ m}^2$$

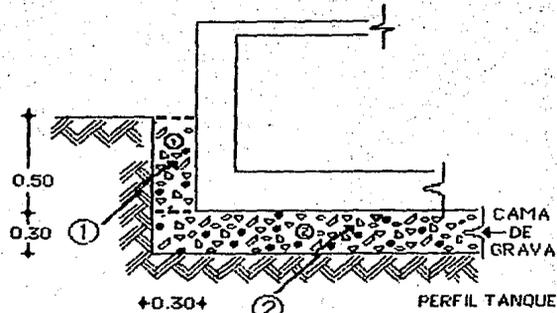
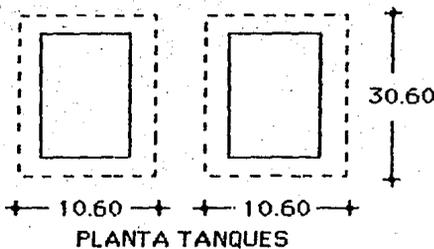
$$\text{Altura de excavación promedio} = 0.80 \text{ m.}$$

$$\text{Vol. excavación} = 648.72 \times 0.80 = 518.98 \text{ m}^3$$

CLASIFICACION DE MATERIALES	{	MATERIAL I	0%
		MATERIAL II	20%
		MATERIAL III	80%

$$\therefore \text{Exc. Mat II} = 518.98 \times 0.20 = \underline{103.80 \text{ m}^3}$$

$$\text{Exc Mat III} = 518.98 \times 0.80 = \underline{415.18 \text{ m}^3}$$

2.- CAMA DE GRAVA:

$$\text{Volumen cama de grava } \textcircled{1} = \text{Area sección } \textcircled{1} \times \text{Longitud de desarrollo}$$

$$\text{Volumen cama de grava } \textcircled{2} = \text{Area en planta sección } \textcircled{2} \times \text{Espesor de la cama}$$

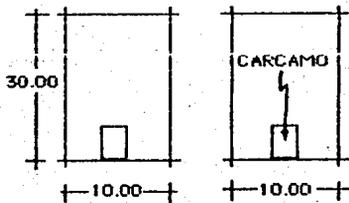
$$\text{Vol. } \textcircled{1} = (0.50 \times 0.30) [(30.6 \times 2) + (10 \times 2)] \text{ 2 tanques} = 24.36 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. } \textcircled{2} = (30.60 \times 10.60) (0.30) \text{ 2 tanques} = 194.62 \text{ m}^3$$

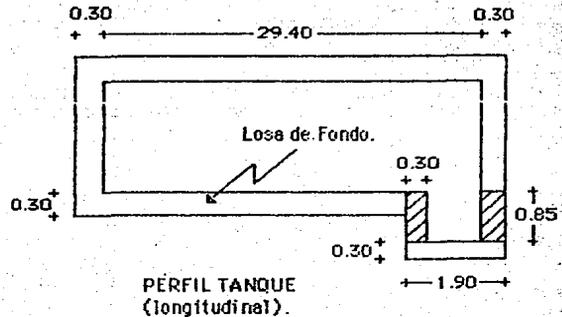
$$\text{Volumen total cama de grava} = 24.36 + 194.62 = \underline{\underline{218.98 \text{ m}^3}}$$

3.- CONCRETO DE $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$:

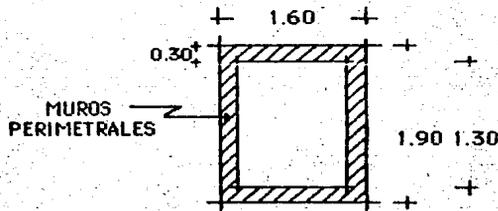
a) Concreto en losas de fondo.



PLANTA DE TANQUES.



PERFIL TANQUE
(longitudinal).



PLANTA CARCAMO

$$\text{Volumen concreto losa de fondo} = \text{Area tanque en planta} \times \text{Espesor losa}$$

$$\text{Vol. conc. losa de fondo} = (30 \times 10) (0.30) \text{ 2 tanques} = 180 \text{ m}^3$$

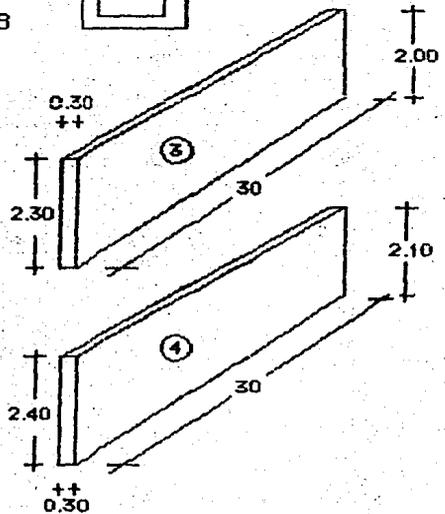
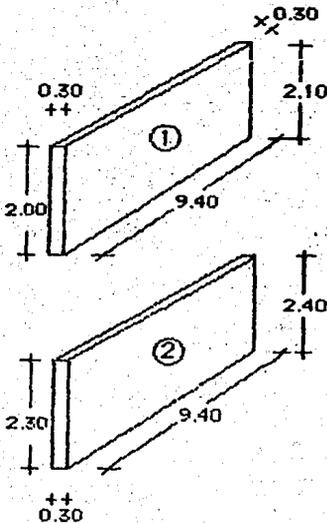
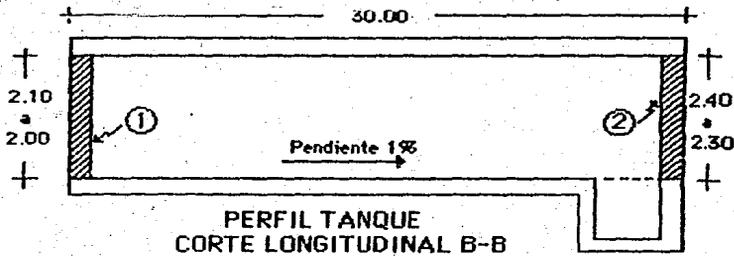
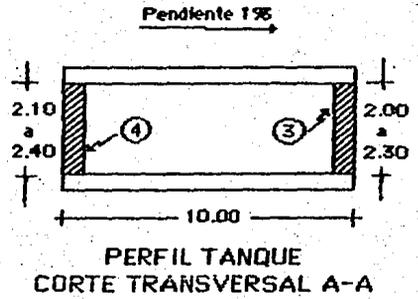
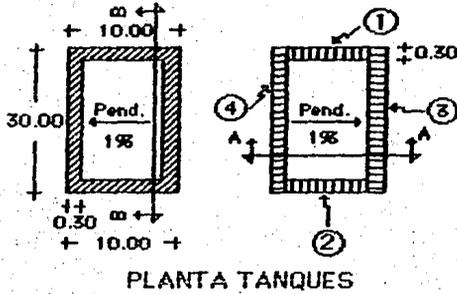
adicionando los muros de los cárcamos tenemos:

$$\text{Vol. concreto muros cárcamos} = [2(1.30 + 1.60)(0.30 \times 0.85)] \text{ 2 tanques.}$$

$$\text{Vol.} = 2.96 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total conc. losa de fondo} = 180 + 2.95 = \underline{\underline{182.96 \text{ m}^3}}$$

b).- Concreto en muros perimetrales.



ISOMETRICOS MUROS PERIMETRALES

Volumen concreto muro = Area x espesor.

$$\text{Volumen concreto muro } \textcircled{1} = \left[\frac{(2.00 + 2.10)}{2} \right] \cdot 9.40 \cdot 0.30 = 5.78 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muro } \textcircled{2} = \left[\frac{(2.30 + 2.40)}{2} \right] \cdot 9.40 \cdot 0.30 = 6.63 \text{ m}^3$$

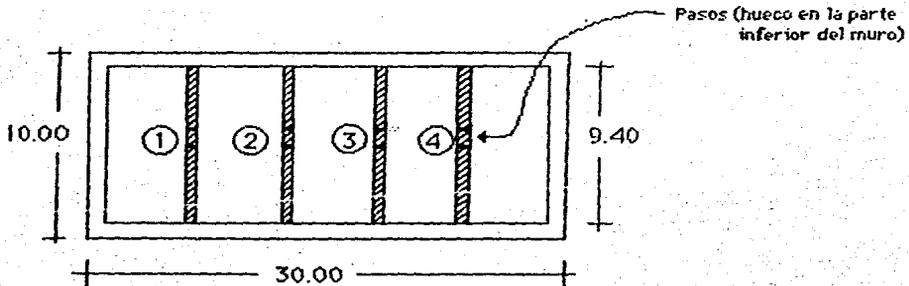
$$\text{Volumen concreto muro } \textcircled{3} = \left[\frac{(2.00 + 2.30)}{2} \right] \cdot 30 \cdot 0.30 = 19.35 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muro } \textcircled{4} = \left[\frac{(2.10 + 2.40)}{2} \right] \cdot 30 \cdot 0.30 = 20.25 \text{ m}^3$$

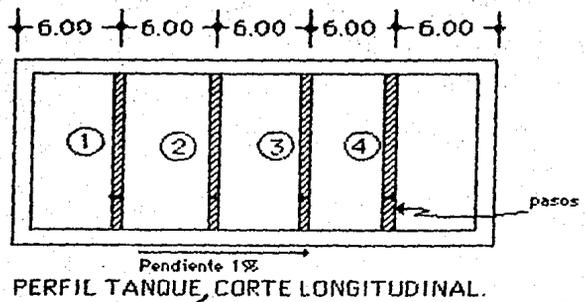
$$\text{Suma} = 52.01 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muros perimetrales} = 52.01 \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{104.02 \text{ m}^3}}$$

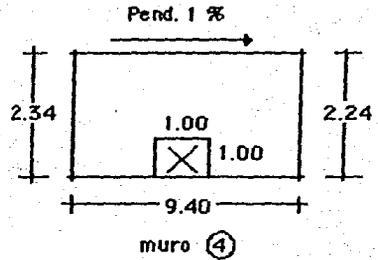
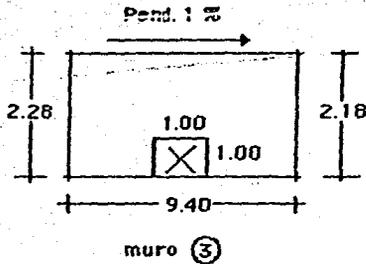
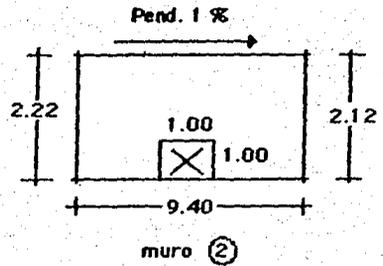
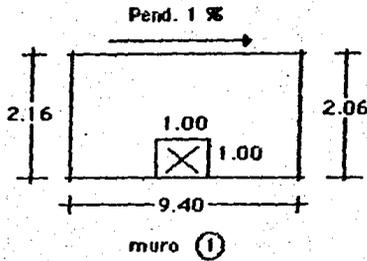
c) Concreto en muros intermedios



PLANTA TANQUE



PERFIL TANQUE, CORTE LONGITUDINAL.



Volumen concreto muro = Area x Espesor muro

$$\text{Volumen concreto muro ①} = \left[\frac{(2.16 + 2.06)}{2} \cdot 9.40 \right] 0.20 = 3.97 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muro ②} = \left[\frac{(2.22 + 2.12)}{2} \cdot 9.40 \right] 0.20 = 4.08 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muro ③} = \left[\frac{(2.28 + 2.18)}{2} \cdot 9.40 \right] 0.20 = 4.19 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen concreto muro ④} = \left[\frac{(2.34 + 2.24)}{2} \cdot 9.40 \right] 0.20 = 4.30 \text{ m}^3$$

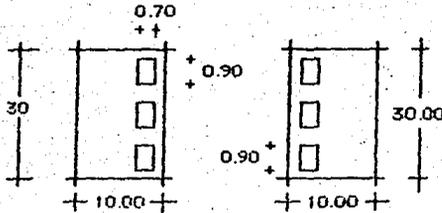
$$\text{Suma} = 16.54 \text{ m}^3$$

$$\text{Restando el volumen de pasos} = \left[(1.00 \times 1.00) 0.20 \right] 4 \text{ pasos} = -0.80 \text{ m}^3$$

$$\text{Suma} = 15.74 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total concreto de muros intermedios} = 15.74 \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{31.48 \text{ m}^3}}$$

d).- Losa Tapa:



Volumen concreto = Area x Espesor.

$$\begin{aligned}
 \text{Volumen concreto losa tapa} &= (30 \times 10) 0.12 && = 36.00 \text{ m}^3 \\
 \text{Restando el volumen de los registros} &= && \\
 [(0.70 \times 0.90) 0.12] 3 \text{ registros} & && = 0.23 \text{ m}^3 \\
 \text{Suma} &= 35.77 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{Volumen concreto total de losas tapa} = 35.77 \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{71.54 \text{ m}^3}}$$

Resumen:

- Vol. concreto losa de fondo	-----	182.96 m ³
- Vol. concreto muros perimetrales	-----	104.02 m ³
- Vol. concreto muros intermedios	-----	31.48 m ³
- Vol. concreto losas tapa	-----	71.54 m ³

$$\text{Suma} = \underline{\underline{390 \text{ m}^3}}$$

$$\text{Volumen total concreto dos tanques} = \underline{\underline{390 \text{ m}^3}}$$

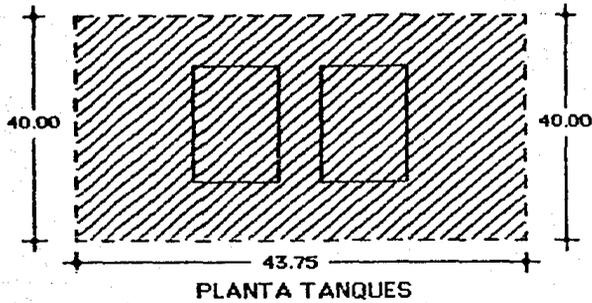
4.- ACERO DE REFUERZO:

(Ver anexos 1 y 2)

Peso total de acero de refuerzo dos tanques:

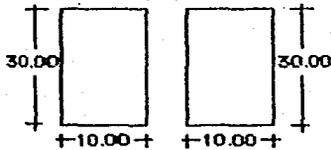
- acero de refuerzo del # 5 (5/8")	= 27.79 Ton.
- acero de refuerzo del # 4 (1/2")	= 5.13 Ton.
- acero de refuerzo del # 3 (3/8")	= 9.33 Ton.
Suma	= <u>42.25 Ton.</u>

5.- LIMPIA Y DESHIERBE DEL TERRENO:



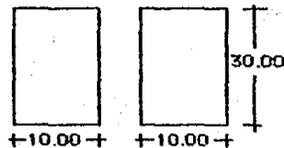
$$\text{Area total} = 40.00 \times 43.75 = \underline{1,750.00 \text{ m}^2}$$

6.- TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO:



$$\text{Area total} = (30 \times 10) \text{ 2 tanques} = \underline{600 \text{ m}^2}$$

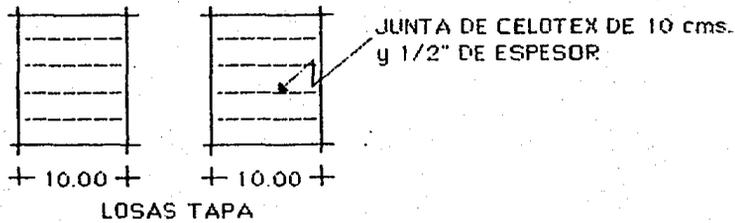
7.- PLANTILLA PARA CIMENTACION A BASE DE CONCRETO:



$$\text{Volumen} = \text{Area} \times \text{Espesor}$$

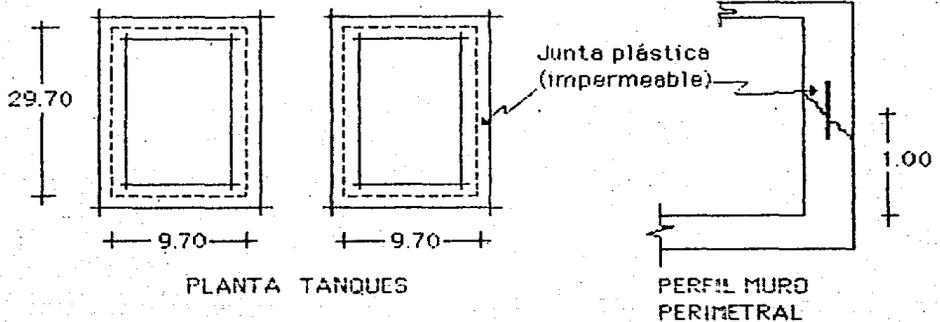
$$\text{Volumen total plantilla de concreto} [(30 \times 10) 0.06] \text{ 2 tanques} = \underline{36 \text{ m}^3}$$

8.- JUNTA ENTRE SECCIONES DE LOSA DE TAPA (según plano estructural):



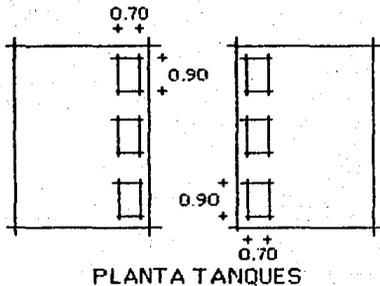
Longitud total = $(10 \times 4) 2$ tanques = 80 ml.

9.- JUNTA PLASTICA RESILASTIC # 1328:



Longitud total = $[2(29.70+9.70) + 0.80 \text{ ml. de traslapo}] 2$ tanques = 159.20 ml.

10.- TAPA DE REGISTROS (EN LOSA TAPA):



Total piezas = 3×2 tanques = 6 pzas.

11.- ACARRERO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION:

Vol. excavado de material II = 103.80 m^3

Vol. excavado de material III = 415.18 m^3

Vol. acarreo de Mat. II = $103.80 \times 1.3 \text{ abundamiento} = 134.94 \text{ m}^3$

Vol. acarreo de Mat. III = $415.18 \times 1.5 \text{ abundamiento} = 622.77 \text{ m}^3$

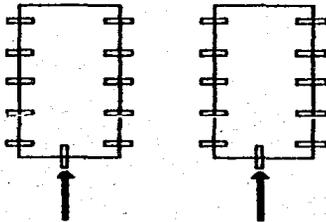
Suma = 757.71 m^3

Vol. total # estación de 30 mts. de Mat. Prod. de exc. = 757.71 m^3

Vol. total estaciones subsecuentes de Mat. Prod. de exc. =

$757.71 \text{ m}^3 \times 1 \text{ est.-sub.} = \underline{757.71 \text{ m}^3 - \text{Est.}}$

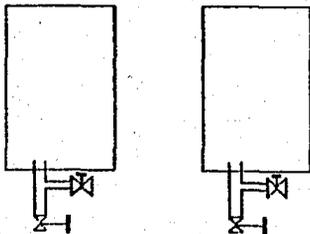
12.- TUBO GALVANIZADO CED. 40 DE 4" DE DIAMETRO, PARA VENTILACION Y LLENADO DE TANQUES:



llenado

22 PZAS

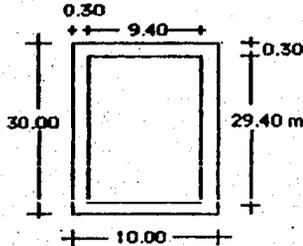
13.- SALIDA DE INSTALACION HIDRAULICA EN MUROS PERIMETRALES:



2 PZAS

14.- CIMBRA DE MADERA:

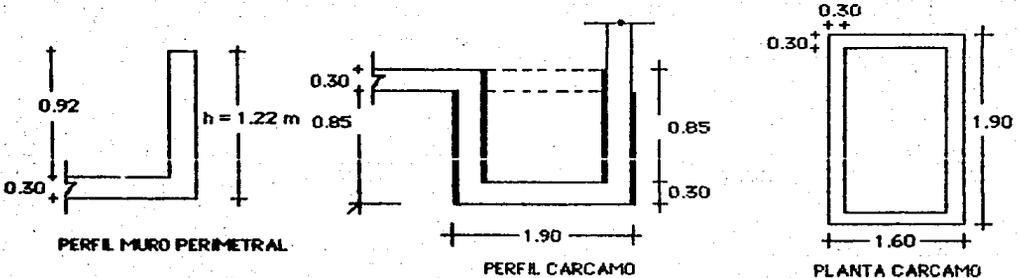
a) Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 mts. de altura:



longitud de desarrollo exterior del tanque =
 $2(30+10) = 80$ ml

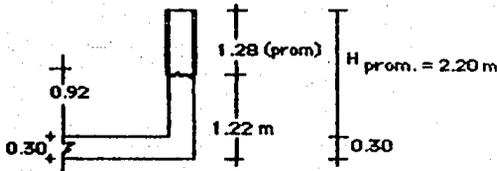
longitud de desarrollo interior del tanque =
 $2(29.40+9.40) = 77.60$ ml.

Area contacto exterior = $(80 \text{ m} \times 1.22 \text{ m})$ 2 tanques = 195.20 m^2
 Area contacto interior = $(77.60 \text{ m} \times 0.92 \text{ m})$ 2 tanques = 142.78 m^2
 Suma = 337.98 m^2



Area de contacto exterior cãrcamo = $[2(1.60+1.90)0.85]$ 2 tanques = 11.90 m^2
 Area de contacto interior cãrcamo = $[2(1.00+1.30)0.85]$ 2 tanques = 7.82 m^2
 Area total = 357.70 m^2
 Suma = 19.72 m^2

b) Cimbra de madera en muros perimetrales $1.22 \text{ m} \leq h \leq 2.50 \text{ m}$



H prom. muros largos =
 $\frac{2.30 + 2.00 + 2.40 + 2.10}{4} = 2.20 \text{ m}$

H prom. muros cortos =
 $\frac{2.00 + 2.10 + 2.30 + 2.40}{4} = 2.20 \text{ m}$

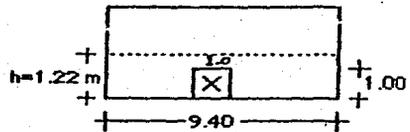
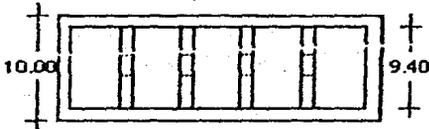
$$\text{Area contacto exterior} = (80 \text{ m} \times 1.28 \text{ m}) 2 \text{ tanques} = 204.80 \text{ m}^2$$

$$\text{Area contacto interior} = (77.60 \text{ m} \times 1.28 \text{ m}) 2 \text{ tanques} = 198.66 \text{ m}^2$$

$$\text{Suma} = 403.46 \text{ m}^2$$

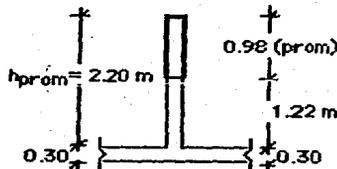
$$\text{Area total} = \underline{\underline{403.46 \text{ m}^2}}$$

c).- Cimbra de madera en muros intermedios hasta 1.22 mts. de altura:



$$\text{Area Total} = [(9.40 \times 1.22) - (1.00 \times 1.00)] 2 \text{ lados} \times 4 \text{ muros} \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{167.49 \text{ m}^2}}$$

d).- Cimbra de madera en muros intermedios $1.22 \leq h \leq 2.50 \text{ m}$:

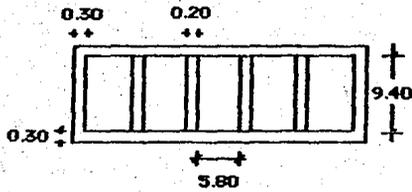


$$h \text{ prom.} = \frac{2.16 + 2.06 + 2.22 + 2.12 + 2.28 + 2.18 + 2.34 + 2.24}{8}$$

$$h \text{ prom.} = 2.20 \text{ m.}$$

$$\text{Area Total} = (9.40 \times 0.98) 2 \text{ lados} \times 4 \text{ muros} \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{147.39 \text{ m}^2}}$$

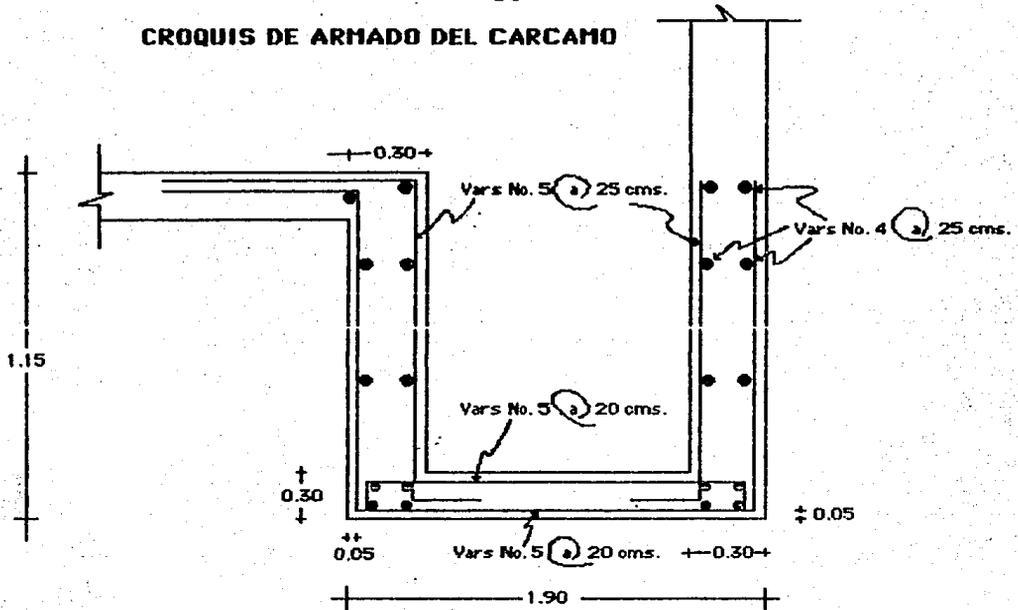
e).- Cimbra de madera en losa tapa (losa superior):



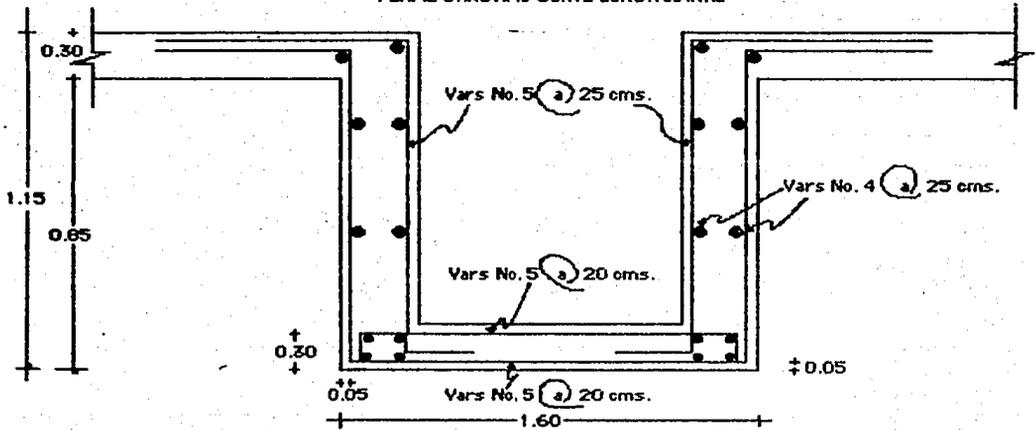
$$\text{Área Total} = (9.40 \times 5.80) 5 \text{ losas} \times 2 \text{ tanques} = \underline{\underline{545.20 \text{ m}^2}}$$

ANEXO 1

CROQUIS DE ARMADO DEL CARCAMO



PERFIL CARCAMO CORTE LONGITUDINAL

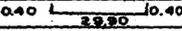
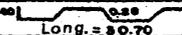
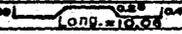
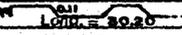
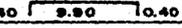
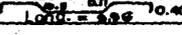


PERFIL CARCAMO CORTE TRANSVERSAL

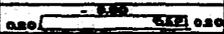
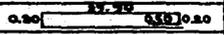
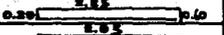
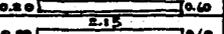
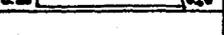
PERFIL CARCAMO CORTE TRANSVERSAL

ANEXO 2

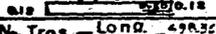
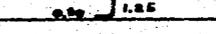
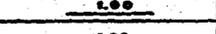
CUANTIFICACION DE ACERO DE REFUERZO

LOCALIZACION	CROQUIS	LONGITUD PIEZA (m)	NO. PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	DIAMETRO VARILLAS (pulgadas)	PESO VARILLAS (Kg/m)	PESO ACERO DE REFUERZO (Kg)										
							1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"				
LOSA DE FONDO:																	
• VARS. LONGITUDINALES:																	
LECHO SUPERIOR	0.40  0.40	30.70	50	1,535.00	5/8"	1.56									2,395		
LECHO INFERIOR	IDEM	30.70	25	767.50	5/8"	1.56									1,197		
COLUMPIOS	0.40  0.40 Long. = 30.70	31.30	25	787.50	5/8"	1.56									1,228		
TRASLAPES = 40 φ	N. Tras. = $\frac{Long.}{12 m} = \frac{30.70}{12}$	0.65	258	167.37	5/8"	1.56									261		
• VARS. TRANSVERSALES:																	
LECHO SUPERIOR	0.40  0.40	10.70	150	1,605.00	5/8"	1.56									2,504		
LECHO INFERIOR	IDEM	10.70	75	902.50	5/8"	1.56									1,252		
COLUMPIOS	0.40  0.40 Long. = 10.70	10.86	75	814.50	5/8"	1.56									1,271		
LOSA TAPA																	
• VARS. LONGITUDINALES:																	
LECHO SUPERIOR	0.40  0.40	30.70	33	1,013.10	3/8"	0.557									564		
LECHO INFERIOR	IDEM	30.70	66	2,026.20	3/8"	0.557									1,129		
COLUMPIOS	0.40  0.40 Long. = 30.70	31.00	33	1,023.00	3/8"	0.557									570		
TRASLAPES = 40 φ	N. Tras. = $\frac{Long.}{12 m} = \frac{40.82}{12}$	0.40	339	135.60	3/8"	0.557									75		
• VARS. TRANSVERSALES:																	
LECHO SUPERIOR	0.40  0.40	10.70	100	1,070.00	3/8"	0.557									596		
LECHO INFERIOR	IDEM	10.70	200	2,140.00	3/8"	0.557									1,192		
COLUMPIOS	0.40  0.40 Long. = 9.90	10.76	100	1,076.00	3/8"	0.557									599		
SUMAS =																4,725	

CUANTIFICACION DE ACERO DE ACERO DE REFUERZO

LOCALIZACION	CROQUIS	LONGITUD PIEZA (m)	NO. PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	DIAMETRO VARILLAS (pulgadas)	PESO VARILLAS (Kg/m)	PESO ACERO DE REFUERZO (Kg)										
							1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"				
MUROS PERIMETRICOS:																	
• VARS. HORIZONTALES:																	
MURO 1		20.70	10	207.	1/2"	0.996				206							
MURO 2	IDEM	20.70	11	227.70	1/2"	0.996				227							
MURO 3		60.70	10.50	637.35	1/2"	0.996				635							
MURO 4	IDEM	60.70	11	667.70	1/2"	0.996				665							
TRASLAPES=40 Ø	No. Tr.s. = $\frac{Long.}{1.5} = \frac{1782.75}{1.5}$	0.50	145	72.50	1/2"	0.996				72							
• VARS. VERTICALES:																	
MURO 1		4.70	40	188	5/8"	1.56						293					
MURO 2		5.30	40	212	5/8"	1.56						331					
MURO 3		4.90	120	588	5/8"	1.56						917					
MURO 4		5.10	120	612	5/8"	1.56						955					
					SUMAS =							1,805	2,496				

CUANTIFICACION DE ACERO DE REFUERZO

LOCALIZACION	CROQUIS	LONGITUD PIEZA (m)	NO. PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	DIAMETRO VARILLAS (pulgadas)	PESO VARILLAS (Kg/m)	PESO ACERO DE REFUERZO (Kg)									
							1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"			
MUROS INTERMEDIOS	(altura prom. muros 2.20 m)															
VARS. VERTICALES		3.70	50 X 4	740	5/8"	1.56							1,154			
VARS. HORIZONTALES		20.54	8.5 X 4	698.36	1/2"	0.996				696						
Traslapes = 40 Ø	$N.º \text{ Tras.} = \frac{\text{Long.}}{\text{Tr.}} = \frac{698.36}{12} = 59$	0.50	59	29.50	1/2"	0.996						29				
					SUMAS =								725	1,154		
DEDUCTIVA EN MUROS INTERMEDIOS POR CUATRO PASOS. (POR CADA TANQUE)																
• VARILLAS VERTICALES:																
LADO IZQUIERDO		2.05	1	2.05	5/8"	1.56								3		
LADO DERECHO		2.05	1	2.05	5/8"	1.56								3		
• VARILLAS HORIZONTALES:																
LADO IZQUIERDO		1.00	1	1.00	1/2"	0.996							1			
LADO DERECHO		1.00	1	1.00	1/2"	0.996							1			
					SUMAS (IN PASO) = DE 4 PASOS =								2	6		
													6	24		

CUANTIFICACION DE ACERO DE REFUERZO

LOCALIZACION	CROQUIS	LONGITUD PIEZA (m)	NO. PIEZAS	LONGITUD TOTAL (m)	DIAMETRO VARILLAS (pulgadas)	PESO VARILLAS (Kg/m)	PESO ACERO DE REFUERZO						
							1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
DEDUCTIVA EN LOSA DE FONDO POR CARCANO													
• VARILLAS LONGITUDINALES:													
LECHO SUPERIOR	<u>1.85</u> } 0.40	2.25	8	18	5/8"	1.56					28		
LECHO INFERIOR	IDEM	2.25	4	9	5/8"	1.56					14		
COLUMPIOS	0.14 } <u>1.75</u> } 0.40	2.29	4	9.16	5/8"	1.56					14		
• VARILLAS TRANSVERSALES:													
LECHO SUPERIOR	<u>1.60</u>	1.60	9	14.40	5/8"	1.56					22		
LECHO INFERIOR	IDEM	1.60	5	8	5/8"	1.56					12		
COLUMPIOS	IDEM	1.60	5	8	5/8"	1.56					12		
DEDUCTIVA EN LOSA TAPA POR TRES REGISTROS						SUMAS =					102		
• VARILLAS LONGITUDINALES:													
LECHO SUPERIOR	0.40 } <u>1.10</u>	1.50	3	4.50	3/8"	0.557					2		
LECHO INFERIOR	IDEM	1.50	6	9	3/8"	0.557					5		
COLUMPIOS	IDEM	1.50	3	4.50	3/8"	0.557					2		
• VARILLAS TRANSVERSALES:													
LECHO SUPERIOR	0.40 } <u>0.50</u>	1.30	4	5.20	3/8"	0.557					3		
LECHO INFERIOR	IDEM	1.30	7	9.10	3/8"	0.557					5		
COLUMPIOS	IDEM	1.30	4	5.20	3/8"	0.557					3		
						SUMAS (UN REGISTRO) =					20		
						DE 3 REGISTROS =					60.		

RESUMEN DE LA CUENTIFICACION DE ACERO DE REFUERZO

LOCALIZACION	PESO ACERO EN TONELADAS						
	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	1"
LOSA DE FONDO					10.108		
LOSA TAPA			4.725				
MUROS PERIMETRALES				1.805	2.496		
MUROS INTERMEDIOS				0.725	1.154		
MUROS CARCAMO				0.041			
LOSA CARCAMO					0.267		
DEDUCTIVA LOSA CARCAMO					-0.102		
DEDUCTIVA PASOS EN MUROS INTERMEDIOS				-0.008	-0.024		
DEDUCTIVA REGISTROS EN LOSA TAPA				-0.050			
SUMA ACERO DE REFUERZO UN TANQUE =			4.653	2.563	13.899		
TOTAL ACERO DE REFUERZO DOS TANQUES:							
LOSA DE FONDO					20.54		
MUROS				5.13	7.25		
LOSA TAPA			9.33				
TOTAL ACERO DE REFUERZO DOS TANQUES=			9.33	5.13	27.79		

C. DETERMINACION DE SALARIOS REALES:**1.- FACTOR POR DIAS NO LABORABLES:**

Es un coeficiente de incremento por días no laborables.

Este resulta de dividir el número de días pagados por disposiciones de la Ley Federal del trabajo entre el número de días laborados en un año.

$$\text{Factor por días no laborables} = \frac{\text{Días pagados por Ley}}{\text{Días laborados en el año.}}$$

en donde:

a) Días pagados por disposiciones de la Ley Federal del Trabajo:

* Días pagados al año	365
* Días de aguinaldo (Art. 87)	15
* Prima de vacaciones (Art. 80)	
antigüedad considerado de un año	
6 días x 0.25 = 1.5	1.5

Total de días pagados en el año = 381.5 días

b) Días laborables en el año:

Días laborados en un año = (365 - días no trabajados)

Los días no trabajados en el año son los siguientes:

* Días de descanso obligatorio (Art. 74)

1º de enero

5 de febrero

21 de marzo

1º de mayo

16 de septiembre

20 de noviembre

1º de diciembre de cada 6 años

25 de diciembre

Suma = 7.1/6 = 7.17 días

* Séptimo día (Art. 69)

Suma domingos = 52. días

* Vocaciones (Art. 76).

Antigüedad considerada de un año = 6. días

* Por enfermedades no profesionales = 3. días

El I.M.S.S. establece que el patrón cubra los tres primeros días con relación a enfermedades no profesionales.

* Por razón justificado = 1. día

* Por costumbre:

Semana Santa	Jueves, Viernes y Sabado
Santa Cruz	3 de mayo
Todos los Santos	1º de noviembre
Fieles difuntos	2 de noviembre
Virgen de Guadalupe	12 de diciembre.

Suma = 7. días

* Por mal tiempo:

La disminución promedio en el rendimiento debido a las lluvias es aproximadamente del 30%.

Considerando 33 días laborables con lluvia por año.

$33 \times 0.30 = 9.9$ días.

* Por días festivos que coincidad con domingo.

Suma = -2. días

Total de días no trabajados en el año = 84.07 días

Días laborados en el año = $365 - 84.07 = 280.93$ días

Factor por días no laborables = $\frac{381.5}{280.93} = 1.36 = 36\%$

2. FACTOR POR IMPUESTO COMPLEMENTARIO:

Es el 1 % sobre el salario que se paga al trabajador.

Factor por impuesto complementario = $1.36 \times 0.01 = 0.0136 = 1.36 \%$

3. POR CUOTA PATRONAL AL I.M.S.S.

El Instituto establece 2 factores que se aplican al salario base incrementado por el factor de días no laborados, los factores establecidos son:

* Para salarios mínimos = 19.6875 %

* Para salarios mayores = 15.9375 %

Para aplicar éstos directamente sobre salario base, los afectamos por el factor de días no laborados, quedando de la siguiente manera:

a) - Para salario mínimo = $1.36 \times 19.6875 = 26.77 \%$

b) - Para salarios mayores = $1.36 \times 15.9375 = 21.67 \%$

4.- FACTOR DEL SALARIO REAL:

Es un coeficiente de incremento debido a los días no laborables, al impuesto complementario y a la cuota patronal al I.M.S.S. Al multiplicar el factor por el salario base obtenemos el "costo por día realmente laborado".

a).- Para salario mínimo:

* Factor por días no laborados.	1.36
* Factor por impuesto complementario.	0.0136
* Por cuota patronal al I.M.S.S.	0.2677

1.6413

b).- Para salarios mayores:

* Factor por días no laborados	1.36
* Factor por impuesto complementario	0.0136
* Por cuota patronal al I.M.S.S	0.2167

1.5903

5.- TABLA DE SALARIOS REALES:

CATEGORIA	Salario diario Base Zona 89 (Acapulco, Gro.) vigentes del 22 de marzo al 31 de diciembre de 1982.	Factor del salario real	Salario Real
PEON (salario mínimo)	358.00	1.64	587.12
ALBAÑIL, OFICIAL Y POBLADOR	523.00	1.59	831.57
ALBAÑIL 1/2 CUCHARA Y AYUDANTE	425.00	1.59	675.75
CARPINTERO	486.00	1.59	772.74
FIERRERO	503.00	1.59	799.77
VELADOR	462.00	1.59	734.58
CHOFER DE CAMION DE CARGA EN GENERAL	534.00	1.59	849.06
OPERADOR DE TRAXCAVO NEUMATICO	532.00	1.59	845.88
CABO	534.00	1.59	849.06
PERFORISTA	514.80	1.59	818.53

D. ESTUDIO DE MERCADO

Acapulco, Gro.

Octubre de 1982.

Núm	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO. UNIT. DEL MATERIAL (puesto en obra) \$
1	Triplay de 16 mm. de espesor y de 1.22 x 2.44 mts	Pza.	650.00
2	Cheflen de 3/4" en pino de 3a	Ml	7.00
3	Madera para cimbra en pino de 3a	P.T.	38.00
4	Diesel	Lt.	2.51

Núm	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO. UNIT. DEL MATERIAL (puesto en obra) \$
5	Clave de 1" a 6"	Kg	53.00
6	Celotex de 1.22 x 0.10 m	Pzo	75.00
7	Celotex de 1.22 x 0.15 m	Pzo	110.00
8	Aditivo Festergal para concreto.	Kg	35.00
9	Acero de refuerzo de $f_y = 4,200$ kg/cm ² del # 3 al # 5	Ton	27,000.00
10	Alambres de $f_y = 1,250$ kg/cm ² de 1/4" de diámetro	Kg	30.00
11	Alambre recocido	Kg	45.00
12	Cemento Portland Tipo 1	Ton	4,350.00
13	Arena	M ³	350.00
14	Grava de 19 mm y 38 mm	M ³	800.00
15	Agua	M ³	200.00
16	Concreto premezclado de $f'_c = 150$ kg/cm ² .	M ³	3,450.00
17	Concreto premezclado de $f'_c = 200$ kg/cm ² .	M ³	3,715.00
18	Flete de conc. premezclado a obra	M ³	1,050.00
19	Sistema de bombeo para concreto hasta 5 mts. de altura. Incluye aditivo fluidizante	M ³	810.00
20	Gasolina nova	Lt	10.04
21	Fulminante	Pzo	13.00
22	Mecha	Ml	10.00
23	Anfomex	Kg	29.00
24	Acero de barrenación de 3/4" y de 0.80 ml	Pzo	5,071.00
25	Lubricantes (aceites)	Lt	60.00
26	Tubo galvanizado Ced. 40 de 4" de diámetro	Ml	1,665.00
27	Tubo galvanizado Ced. 40 de 6" de diámetro	Ml	2,498.00
28	Codo galvanizado de 4" de diámetro y a 90°	Pzo	310.00

Núm	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO. UNIT. DEL MATERIAL (puesto en obra) \$
29	TEE galv. de 6" de diámetro	Pza	598.00
30	Chopopote	Kg	15.50
31	Membrana impermeable CURACRETO FESTER	LI	19.00
32	Junta plástica RESILASTIC #1328 de 25cms. de ancho	MI	360.00
33	Separadores metálicos para cimbra de 5/16" y 1.00 ml	Pza.	26.00
34	Válvula de compuerta de 6" de diámetro	Pza	22,000.00
35	Lámina de plomo de 4 mm de espesor	M ²	1,900.00

E. COSTOS INDIRECTOS.

Corresponden a los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los costos directos, que realiza el contratista tanto en sus oficinas centrales como en la obra, y que comprenden, entre otros, los gastos de organización, dirección técnica, vigilancia, supervisión, administración, financiamiento, prestaciones sociales correspondientes al personal directivo y administrativo y las regalías que procedan, en su caso, por el uso de patentes.

Los COSTOS INDIRECTOS se expresarán como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo. Dicho porcentaje se calculará sumando los importes de los gastos generales que resulten aplicables, y dividiendo el resultado de esa suma entre el costo total directo de la obra.

**COSTO TOTAL DIRECTO DE LA OBRA
(PARA LA INTEGRACION DEL COSTO INDIRECTO)**

Octubre de 1982.

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO UNITARIO	IMPORTE
01	Desmante y limpia del área de construcción.	m ²	1,750.00	13.62	23,835.00
02	Excavación a mano hasta 2.00 m. de prof. de material II, en seco	m ³	103.80	262.13	27,209.09
03	Excavación con uso de explosivos hasta 2.00 m de prof. de material III, en seco	m ³	415.18	389.05	161,525.77
05	Carga y acarreo manual en carretilla de material producto de excavación o mats. petreos, primera estación de 30 mts.	m ³	757.71	164.50	124,643.29
06	Acarreo manual en carretilla de material producto de excavación o mats. petreos estaciones subsecuentes a la primera de 30 mts.	m ³ - Est.	757.71	51.95	39,363.03
10	Suministro y colocación de cama de grava de 30 cms. de espesor	m ³	218.98	1,022.71	223,953.03
11	Acero de refuerzo del # 5 en losa de cimentación	TON	20.54	37,166.49	763,399.70
12	Acero de refuerzo del # 4 en muros	TON	5.13	37,495.50	192,351.91
13	Acero de refuerzo del # 5 en muros	TON	7.25	37,304.16	270,455.16
14	Acero de refuerzo del # 3 en losa tapa (losa superior).	TON	9.33	37,447.75	349,387.50
15	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 m. de altura con cara exterior aparente	M ²	357.70	553.69	198,054.91
16	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 2.50 m. de altura con cara exterior aparente	M ²	403.46	591.78	238,759.55
17	Cimbra de madera en muros				

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO DIRECTO UNITARIO	IMPORTE
18	Intermedios hasta 1.22 m. de altura	M ²	167.49	514.19	86,121.68
19	Cimbra de madera en muros intermedios hasta 2.50 m. de altura	M ²	147.39	632.38	93,206.49
26	Cimbra de madera en losa tapa.	M ²	545.20	485.53	264,710.95
29	Fabricación y colado de concreto de f'c = 150 Kg/cm ² , para plantilla de cimentación	M ³	36.00	3,157.69	113,676.84
30	Fabricación y colado de concreto de f'c = 200 Kg/cm ² , en muros intermedios hasta 2.50 m de altura	M ³	31.46	3,346.43	105,345.61
31	Fabricación y colado de concreto de f'c = 200 Kg/cm ² , en losa tapa.	M ³	71.54	3,531.75	252,661.39
32	Suministro y colado de concreto premezclado de f'c = 200 Kg/cm ² , en losa de cimentación.	M ³	182.96	6,256.80	1,144,744.10
35	Suministro y colado de concreto premezclado de f'c = 200 Kg/cm ² , en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura.	M ³	104.02	6,307.25	656,080.14
36	Suministro y colocación de junta plástica RESILASTIC de 25 cms. de ancho, para juntas de construcción en losas de fondo y muros perimetrales.	ML	159.20	383.46	61,046.83
37	Suministro e instalación de tubo de fierro galvanizado cedula 40 de 4 pulgs. de diámetro.	PZA	22.00	1,125.22	24,754.84
38	Suministro y colocación de junta de celotex de 10 cms. de ancho y 1/2 pulg. de espesor.	ML	80.00	139.10	11,128.00
39	Salida de instalación hidráulica en muros perimetrales. Incluye suministros y colocación de piezas especiales.	SALIDA	2.00	47,682.60	95,365.20
	Limpieza general de obra	M ²	1,750.00	11.37	19,897.50

TOTAL = 5'541,677.51

COSTO TOTAL DIRECTO DE LA OBRA = \$ 5'541,677.51

INTEGRACION DEL COSTO INDIRECTO

Númr.	CONCEPTO	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS			
		OFICINA CENTRAL		DE OBRA	
		\$	%	\$	%
1	HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES (incluye cuota patronal del seguro social e impuestos adicionales sobre remuneraciones pagadas para ítes 1 a 4).				
	a) Personal directivo	20,312.00			
	b) Personal técnico	33,660.00		166,444.00	
	c) Personal administrativo.	31,338.00		177,020.00	
	d) Personal de servicio	4,155.00		105,914.00	
	e) pasajes y viáticos (alimentos, alojamientos, etc.).	62,400.00		0.00	
	f) Consultores y asesores.	0.00			
	g) Estudios e investigaciones	0.00			
	Sumas =	151,865.00	2.74	450,378.00	8.13
2	DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS				
	a) Edificios y locales.	9,000.00		48,000.00	
	b) Campamentos			0.00	
	c) Talleres.			1,500.00	
	d) Bodegas			10,937.00	
	e) Instalaciones provisionales.			4,837.00	
	f) Muebles y enseres.	750.00		3,400.00	
	Sumas =	9,750.00	0.18	68,674.00	1.24
3	SERVICIOS				
	a) Depreciación o renta y operación de vehículos.	40,731.00		177,966.00	
	b) Laboratorio de campo.			90,000.00	
	Sumas =	40,731.00	0.73	267,966.00	4.83
4	FLETES Y ACARREOS				
	a) De campamento			0.00	
	b) De equipo de construcción			0.00	
	c) De plantas y elementos para instalación			0.00	
	d) De mobiliario.			0.00	
	Sumas =			0.00	0.00

Núm.	CONCEPTO	GASTOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS					
		OFICINA		CENTRAL		DE OBRA	
		\$	%	\$	%	\$	%
5	GASTOS DE OFICINA						
	a) Papelería y útiles de escritorio.	900.00				4,800.00	
	b) Correos, teléfonos, telégrafos, radio.	4,200.00				8,640.00	
	c) Copias y duplicados.	3,750.00				14,400.00	
	d) Luz, gas y otros consumos	750.00				3,840.00	
	e) Gastos de concurso	38,139.00					
	Sumas =	47,739.00	0.86			31,680.00	0.50
6	TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES						
	a) Construcción y conservación de caminos					17,076.00	
	b) Montaje y desmantelamiento de equipo, cuando así proceda.					0.00	
	Sumas =					17,076.00	0.31
7	SEGUROS FIANZAS Y FINANCIAMIENTOS						
	a) Seguros.	27,708.00	0.50				
	b) Prima por fianzas (anticipo y garantía cumplimiento del contrato).	9,975.00	0.18				
	c) Intereses por financiamiento.	0.00	0.00				
	Sumas =	37,683.00	0.68				
	TOTAL =	287,768.00	5.19			835,774.00	15.08

Resumen:

- Gastos generales y administrativos de oficina central	5.19 %
- Gastos generales y administrativos de obra	15.08 %
Suma =	<u>20.27 %</u>

COSTO DIRECTO (C.D.)	100.00 %
COSTO INDIRECTO (C.I.)	20.27 %
Suma =	<u>120.27 %</u>

UTILIDAD BRUTA (U.B.): 11.2 % de (C.D. + C.I.)	13.47 %
Suma =	<u>133.74 %</u>

IMPUESTOS:

Obras de beneficio social	=	1.0 %
Inspección y verificación	=	0.5 %
Copocitación y adiestramiento	=	0.2 %

Suma = 1.7 %

1.7 % de (C.D. + C.I. + U.B.) 2.27 %

Suma = 136.01 %

MENOS COSTO DIRECTO -100.00 %

Suma = 36.01 %

INDIRECTOS Y UTILIDAD = 36 %

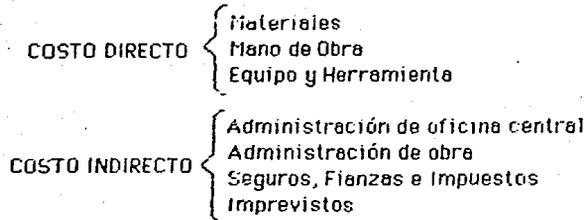
F. ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Se define como el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de obra de cada uno de los conceptos de trabajo que realice.

Y se determina de la siguiente manera:

$$\text{PRECIO UNITARIO} = \text{COSTOS DIRECTOS} + \text{COSTOS INDIRECTOS} + \text{UTILIDAD}$$

Donde:



COSTOS DIRECTOS:

Son los que se derivan de las erogaciones por mano de obra, materiales, maquinaria y herramienta, efectuados exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

COSTOS INDIRECTOS:

Son los gastos generales necesarios para la ejecución de la obra, no incluidos en los costos directos, que realiza el contratista y que se distribuyen en proporción a los costos directos de los conceptos de trabajo y atendiendo a las modalidades de la obra.

UTILIDAD:

Es la ganancia que debe percibir el contratista por la ejecución del concepto de trabajo. Quedará representada por un porcentaje sobre la suma de los COSTOS DIRECTOS más los COSTOS INDIRECTOS de dicho concepto de trabajo.

INTEGRACION DE GRUPOS

GRUPO	COMPOSICION	OPERACIONES	IMPORTE	FACTOR MAESTRO (5%)	COSTO TOTAL
1	0.05(cebo) + 1.0(peón)	$0.05(849.06)+1(587.12)$	629.57	1.05	661.05
2	1(oficial poblador) + 2(ayudantes)	$1(831.57) + 2(675.75)$	2,183.07	1.05	2,292.22
3	1(albañil) + 1(peón) + 0.1(cebo)	$1(831.57+1(587.12)$ $+ 0.1(849.06)$	1,503.60	1.05	1,578.78
4	1(oficial) + 1(ayudante) + 0.1(cebo)	$1(831.57)+1(675.75)+$ $0.1(849.06)$	1,592.23	1.05	1,671.84
5	1(ferrero) + 2(oficiales) + 4(ayudantes) + 0.35(cebo)	$1(799.77)+2(831.57)+$ $4(675.75)+0.35(849.06)$	5,463.08	1.05	5,736.23
6	0.05(cebo) + 1(albañil)	$0.05(849.06)+1(831.57)$	874.02	1.05	917.72
7	1(carpintero)+1(ayudante) + 0.1(cebo)	$1(772.74)+1(675.75)+$ $0.1(849.06)$	1,533.40	1.05	1,610.07

TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

76

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>CAMIONETA</u> Modelo: <u>D-150 DODGE</u> Datos adic: <u>1 Ton. de capa-</u> cidad.	Hoja No: <u>1</u> Calculo: <u>R.F.A.</u> Revisó: _____ Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>810,000.00</u> Equipo adicional: <u>19,000.00</u> <u>4 llantas</u>	Fecha cotización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2,000</u> hr/año Motor: <u>GASOLINA</u> de <u>230</u> HP. Factor operación: <u>0.70</u> Potencia operación: <u>161</u> HP. op. Coeficiente almacenaje (K): <u>0.06</u> Factor mantenimiento (Q): <u>0.80</u>	Valor inicial (Va): \$ <u>791,000.00</u> Valor rescate (Vr): % \$ <u>79,100.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$ = $\frac{791,000.00 - 79,100.00}{5 \times 2,000}$ = \$ <u>71.19</u> ✓ b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$; = $\frac{791,000.00 + 79,100.00}{2 \times 2,000} \times 0.10$ = <u>87.01</u> c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times s$ = $\frac{791,000.00 + 79,100.00}{2 \times 2,000} \times 0.04$ = <u>8.70</u> d) Almacenaje: $A = KD$ = 0.06×71.19 = <u>4.27</u> e) Mantenimiento: $M = QD$ = 0.08×71.19 = <u>56.95</u>	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ <u>228.12</u>	
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e Pc$ Diesel: $E = 0.20 \times$ _____ HP. op. \times \$ _____ / lt. = \$ _____ Gasolina: $E = 0.24 \times$ <u>161</u> HP. op. \times \$ <u>10.04</u> / lt. = <u>387.95</u> b) Otras fuentes de energía: _____ c) Lubricantes: $L = a Pc$ Capacidad carter: $C =$ <u>5</u> litros Cambios aceite: $t =$ <u>100</u> horas $a = C/t + \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} \times$ <u>161</u> HP. op. = <u>0.53</u> lt./hr. $\therefore L =$ <u>0.53</u> lt./hr \times \$ <u>60</u> /lt = <u>31.80</u> d) Llantas: _____ $\rightarrow LI = \frac{VLI}{Hv}$ (valor llantas) vida económica: $Hv =$ <u>2,300</u> horas Hv (vida económica) <u>19,000</u> $\therefore LI =$ <u>2,300</u> horas = <u>8.26</u>	SUMA CONSUMOS POR HORA \$ <u>428.01</u>	
III. - OPERACION.		
Salarios: S operador: \$ <u>849.06</u> Sal/turno-prom: \$ <u>849.06</u> Horas/turno - prom.: (H) $H = 8$ horas \times <u>0.80</u> (factor rendimiento) = <u>6.4</u> horas \therefore Operación = $O = \frac{S}{H} =$ \$ <u>849.06</u> / <u>6.4</u> horas = \$ <u>132.67</u>	SUMA OPERACION POR HORA \$ <u>132.67</u>	
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ <u>788.80</u>		

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>CAMION REDILAS</u> Modelo: <u>D-350 DODGE</u> Datos adic: <u>3 Ton. de capa-</u> <u>ciudad.</u>	Hoja No: <u>2</u> Calculo: <u>A.F.A.</u> Revisó: _____ Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>885,000.00</u> Equipo adicional: _____ <u>CUATRO LLANTAS</u> _____ <u>30,000.00</u> Valor inicial (Va): \$ <u>855,000.00</u> Valor rescate (Vr): <u>10</u> % = \$ <u>85,500.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %	Fecha outización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2,000</u> hr/año Motor: <u>GASOLINA</u> de <u>230</u> HP. Factor operación: <u>0.70</u> Potencia operación: <u>161</u> HP. op. Coeficiente almacenaje (K): <u>0.06</u> Factor mantenimiento (Q): <u>0.80</u>	
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve} = \frac{855,000.00 - 85,500.00}{5 \times 2,000} = \$ 76.95$		
b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \frac{855,000.00 + 85,500.00}{2 \times 2,000} \times 0.40 = 94.05$		
c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} = \frac{855,000.00 + 85,500.00}{2 \times 2,000} \times 0.04 = 9.40$		
d) Almacenaje: $A = KD = \frac{0.06 \times 76.95}{1} = 4.62$		
e) Mantenimiento: $M = QD = \frac{0.80 \times 76.95}{1} = 61.56$		
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ 246.58		
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e P_c$ Diesel: $E = 0.20 \times \text{HP. op.} \times \$ \text{ / lt.} = \$$ Gasolina: $E = 0.24 \times 161 \text{ HP. op.} \times \$ 10.04 \text{ / lt.} = 387.95$		
b) Otras fuentes de energía: _____		
c) Lubricantes: $L = a P_c$ Capacidad carter: $C = 5$ litros Cambios aceite: $t = 100$ horas $a = C/t + \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} \times 161 \text{ HP. op.} = 0.53 \text{ lt/hr.}$ $\therefore L = 0.53 \text{ lt/hr} \times \$ 50 \text{ /lt} = 31.80$		
d) Llantas: $Li = \frac{Vl1 (\text{valor llantas})}{Hv (\text{vida económica})}$ vida económica: $Hv = 2,500$ horas $\therefore Li = \frac{30,000.00}{2,500 \text{ horas}} = 12.00$		
SUMA CONSUMOS POR HORA \$ 431.75		
III. - OPERACION.		
Salarios: \$ <u>849.06</u> operador: _____		
Sal/turno-prom: \$ <u>849.06</u>		
Horas/turno - prom.: (H) $H = 8 \text{ horas} \times 0.80 \text{ (factor rendimiento)} = 6.4 \text{ horas}$		
$\therefore \text{Operación} = O = \frac{S}{H} = \frac{849.06}{6.4 \text{ horas}} = \$ 132.69$		
SUMA OPERACION POR HORA \$ 132.69		
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ 811.02		

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>RETROEXCAVADORA</u> Modelo: <u>RF-50</u> Datos adic: <u>MASSEY-FERGUSON</u> con <u>CARGADOR 1/2 Yd³</u>	Hoja No: <u>3</u> Calculo: <u>A.F.A.</u> Revisó: _____ Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>2'950,000.00</u> Equipo adicional- <u>dos llantas</u> <u>42,000.00</u> <u>dos llantas</u> <u>18,000.00</u> Valor inicial (Va): \$ <u>2'890,000.00</u> Valor rescate (Vr): <u>10</u> % = \$ <u>289,000.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %	Fecha cotización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>2,000</u> hr/año Motor: <u>DIESEL</u> de <u>60</u> HP. Factor operación: <u>0.70</u> Potencia operación: <u>42</u> HP. op. Coeficiente almacenaje (K): <u>0.06</u> Factor mantenimiento (Q): <u>1.0</u>	
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{2'890,000 - 289,000}{5 \times 2,000} = 260.10$ b) Inversión: $I = \frac{V_a + V_r}{2 Ha} i = \frac{2'890,000 + 289,000}{2 \times 2,000} \times 0.40 = 317.90$ c) Seguros: $S = \frac{V_a + V_r}{2 Ha} s = \frac{2'890,000 + 289,000}{2 \times 2,000} \times 0.04 = 31.79$ d) Almacenaje: $A = K D = 0.06 \times 260.10 = 15.61$ e) Mantenimiento: $M = Q D = 1 \times 260.10 = 260.10$		
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA		\$ 885.50
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e P_c$ Diesel: $E = 0.20 \times 42 \text{ HP. op.} \times \$ 2.51 / \text{lt.} = \$$ Gasolina: $E = 0.24 \times \text{HP. op.} \times \$ / \text{lt.} = 21.08$ b) Otras fuentes de energía: _____ c) Lubricantes: $L = a P_e$ Capacidad carter: $C = 13$ litros Cambios aceite: $i = 100$ horas $a = C/i + \frac{0.0035}{0.0030} \times 42 \text{ HP. op.} = 0.27 \text{ lt./hr.}$ $\therefore L = 0.27 \text{ lt./hr} \times \$ 60 / \text{lt} = 16.20$ d) Llantas: $Ll = \frac{Vll}{Hv} (\text{valor llantas})$ vida económica: $Hv = 2,500$ horas $\therefore Ll = \frac{60,000.00}{2,500 \text{ horas}} = 24.00$		
SUMA CONSUMOS POR HORA		\$ 61.28
III. - OPERACION.		
Salarios: S operador: \$ <u>845.88</u> ayudante: <u>675.75</u> Sal/turno-prom: \$ <u>1,521.63</u> Horas/turno - prom.: (H) $H = 8 \text{ horas} \times 0.75 \text{ (factor rendimiento)} = 6 \text{ horas}$ $\therefore \text{Operación} = O = \frac{S}{H} = \frac{1,521.63}{6} \text{ horas} = \$ 253.60$		
SUMA OPERACION POR HORA		\$ 253.60
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)		\$ 1,200.38

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>PERFORADORA</u> Modelo: <u>BR-80 PIONJAR</u> Datos adic: <u>MANUAL</u>	Hoja No: <u>4</u> Calculo: <u>R.F.A.</u> Revisó: _____ Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>300,000.00</u> Equipo adicional: _____ Valor inicial (Va): \$ <u>300,000.00</u> Valor rescate (Vr): <u>10</u> % = \$ <u>30,000.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %	Fecha cotización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>5</u> años Horas por año (Ha): <u>1,200</u> hr/año Motor: <u>gasolina</u> de <u>8</u> HP. Factor operación: <u>0.70</u> Potencia operación: <u>5.60</u> HP. op. Coeficiente almacenaje (K): <u>0.02</u> Factor mantenimiento (Q): <u>0.90</u>	
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{V_a - V_r}{V_e} = \frac{300,000.00 - 30,000.00}{5 \times 1,200} = \$ 56.25$		
b) Inversión: $I = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} = \frac{300,000.00 + 30,000.00}{2 \times 1,200} \times 0.40 = 55.00$		
c) Seguros: $S = \frac{V_a + V_r}{2 \text{ Ha}} \times s = \frac{300,000.00 + 30,000.00}{2 \times 1,200} \times 0.04 = 5.50$		
d) Almacenaje: $A = KD = 0.02 \times 56.25 = 1.12$		
e) Mantenimiento: $M = QD = 0.90 \times 56.25 = 50.62$		
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ <u>168.49</u>		
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e P_o$ Diesel: $E = 0.20 \times \text{HP. op.} \times \$ \text{ / lt.} = \$$ Gasolina: $E = 0.24 \times \underline{5.60} \text{ HP. op.} \times \$ \underline{10.04} \text{ / lt.} = \$ 13.49$		
b) Otras fuentes de energía: _____ c) Lubrificantes: $L = a P_e$ Capacidad Carter: $C = \underline{2}$ litros Cambios aceite: $t = \underline{30}$ horas $a = C/t + \begin{cases} 0.0035 \\ 0.0030 \end{cases} \times \underline{5.6} \text{ HP. op.} = \underline{0.08} \text{ lt/hr.}$ $\therefore L = \underline{0.08} \text{ lt/hr} \times \$ \underline{60} \text{ /lt} = 4.80$		
d) Llantas: vida económica: $H_v = \text{_____} \text{ horas}$ $\therefore L_1 = \text{_____} \text{ horas}$		
SUMA CONSUMOS POR HORA \$ <u>18.29</u>		
III. - OPERACION.		
Salarios: S operador: \$ <u>818.53</u> ayudante: <u>675.75</u>		
Sal/turno-prom: \$ <u>1,494.28</u>		
Horas/turno - prom.: (H) $H = 8 \text{ horas} \times \underline{0.75} \text{ (factor rendimiento)} = \underline{6} \text{ horas}$		
$\therefore \text{Operación} = O = \frac{S}{H} = \$ \frac{1,494.28}{6} \text{ horas} = \$ 249.05$		
SUMA OPERACION POR HORA \$ <u>249.05</u>		
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD) \$ <u>435.83</u>		

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>UIBRADOR DE CONCRETO</u> Modelo: <u>M-1 NECSA</u> Datos adic: <u>WISCONSIN S80</u>	Hoja No: <u>6</u> Calculo: <u>R.F.A.</u> Revisó: Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>85,000.00</u> Equipo adicional: _____	Fecha cotización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>3</u> años Horas por año (Ha): <u>1,600</u> hr/año Motor: <u>GASOLINA</u> de <u>8</u> HP.	Valor inicial (Va): \$ <u>85,000.00</u> Valor rescate (Vr): <u>10</u> % = \$ <u>8,500.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{Va - Vr}{Ve}$ = $\frac{85,000.00 - 8,500.00}{3 \times 1,600}$ = \$ <u>15.04</u> b) Inversión: $I = \frac{Va + Vr}{2 Ha}$ = $\frac{85,000.00 + 8,500.00}{2 \times 1,600} \times 0.40$ = <u>11.09</u> c) Seguros: $S = \frac{Va + Vr}{2 Ha} \times s$ = $\frac{85,000.00 + 8,500.00}{2 \times 1,600} \times 0.04$ = <u>1.17</u> d) Almacenaje: $A = KD$ = 0.02×15.94 = <u>0.32</u> e) Mantenimiento: $M = QD$ = 0.80×15.94 = <u>12.75</u>	SUMA CARGOS FIJOS POR HORA \$ <u>41.87</u>	
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e P_c$ Diesel: $E = 0.20 \times$ HP. op. \times \$ _____ / lt. = \$ _____ Gasolina: $E = 0.24 \times 4.80$ HP. op. \times \$ <u>10.04</u> / lt. = <u>11.57</u> b) Otras fuentes de energía: _____ c) Lubricantes: $L = a P_e$ Capacidad carter: $C = \frac{2}{30}$ litros Cambios aceite: $t = \frac{2}{30}$ horas $a = C/t + \begin{cases} 0.0050 \\ 0.0030 \end{cases} \times 4.80$ HP. op. = <u>0.08</u> lt/hr. $\therefore L = 0.08$ lt/hr \times \$ <u>60</u> /lt = <u>4.80</u> d) Llantas: vida económica: $H_v =$ _____ horas $\therefore L_l =$ _____ horas	SUMA CONSUMOS POR HORA \$ <u>15.37</u>	
III. - OPERACION.		
Salarios: \$ <u>587.12</u> operador: _____ Sal/turno-prom: \$ <u>587.12</u> Horas/turno - prom.: (H) $H = 8$ horas \times <u>0.75</u> (factor rendimiento) = <u>6</u> horas \therefore Operación = $0 = \frac{S}{H} = \frac{587.12}{6}$ horas = \$ <u>97.85</u>	SUMA OPERACION POR HORA \$ <u>97.85</u>	
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)		\$ <u>156.09</u>

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA		Máquina: <u>REVOLVEDORA DE CONCRETO</u>	Hoja No.: <u>7</u>
OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO		Modelo: <u>WORTHINGTON 11-S</u>	Calculo: <u>R.F.A.</u>
		Datos adic.: <u>11 pies cúbicos</u> de capacidad	Revisó: _____
			Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.			
Precio adquisición:	\$ <u>256,000.00</u>	Fecha cotización:	<u>OCTUBRE DE 1982</u>
Equipo adicional:	_____	Vida económica (Ve):	<u>2</u> años
		Horas por año (Ha):	<u>1,600</u> hr/año
Valor inicial (Va):	\$ <u>256,000.00</u>	Motor:	<u>GASOLINA</u> de <u>8.5</u> HP.
Valor rescate (Vr):	<u>10</u> % = \$ <u>25,600.00</u>	Factor operación:	<u>0.70</u>
Tasa Interés (i):	<u>40</u> %	Potencia operación:	<u>5.95</u> HP. op.
Prima seguros (s):	<u>4</u> %	Coefficiente almacenaje (K):	<u>0.02</u>
		Factor mantenimiento (Q):	<u>0.40</u>
I. - CARGOS FIJOS.			
a) Depreciación:	$D = \frac{V_a - V_r}{Ve} = \frac{256,000.00 - 25,600.00}{2 \times 1,600}$		= \$ <u>72.00</u>
b) Inversión:	$I = \frac{V_a + V_r}{2 Ha} = \frac{256,000.00 + 25,600.00}{2 \times 1,600}$	0.40	= <u>35.20</u>
c) Seguros:	$S = \frac{V_a + V_r}{2 Ha} s = \frac{256,000.00 + 25,600.00}{2 \times 1,600}$	0.04	= <u>3.52</u>
d) Almacenaje:	$A = \frac{K D}{2}$		= <u>1.44</u>
e) Mantenimiento:	$M = Q D$		= <u>28.80</u>
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA			\$ <u>140.96</u>
II. - CONSUMOS.			
a) Combustible:	$E = a P_c$		
Diesel:	$E = 0.20 \times \text{HP. op.} \times \$ \text{ / lt.}$		= \$
Gasolina:	$E = 0.24 \times 5.95 \text{ HP. op.} \times \$ 10.04 \text{ / lt.}$		= <u>14.34</u>
b) Otras fuentes de energía:			
c) Lubrificantes:	$L = a P_e$		
Capacidad Carter:	$C = \frac{2}{30}$ litros		
Cambios aceite:	$t = \frac{1}{30}$ horas		
$a = C/t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 5.95 \text{ HP. op.} = \text{ / lt.}$			
$\therefore L = 0.084 \text{ lt/hr} \times \$ 60 \text{ / lt}$			= <u>5.04</u>
d) Llantas:			
vida económica: $H_v = \text{ / horas}$			
$\therefore L_1 = \text{ / horas}$			= _____
SUMA CONSUMOS POR HORA			\$ <u>19.38</u>
III. - OPERACION.			
Salarios: S			
operador:	\$ <u>675.75</u>		
Sal/turno-prom:	\$ <u>675.75</u>		
Horas/turno - prom.: (H)			
$H = 8 \text{ horas} \times 0.75 \text{ (factor rendimiento)} = 6 \text{ horas}$			
$\therefore \text{Operación} = 0 = \frac{S}{H} = \$ \frac{675.75}{6} \text{ / horas}$			= \$ <u>112.62</u>
SUMA OPERACION POR HORA			\$ <u>112.62</u>
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)			\$ <u>272.96</u>

COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA OBRA: DOS TANQUES DE CONCRETO	Máquina: <u>REVOLVEDOR DE CONCRETO</u> Modelo: <u>R-10 MIPSA</u> Datos adic: <u>6 pies cúbicos</u> <u>de capacidad</u>	Hoja No: <u>8</u> Calculo: <u>R.F.A.</u> Revisó: _____ Fecha: <u>octubre/82</u>
DATOS GENERALES.		
Precio adquisición: \$ <u>160,500.00</u> Equipo adicional: _____ Valor inicial (Va): \$ <u>160,500.00</u> Valor resoaate (Vr): <u>10</u> % = \$ <u>16,050.00</u> Tasa interes (i): <u>40</u> % Prima seguros (s): <u>4</u> %	Fecha cotización: <u>OCTUBRE DE 1982</u> Vida económica (Ve): <u>2</u> años Horas por año (Ha): <u>1,600</u> hr/año Motor: <u>GASOLINA</u> de <u>5</u> HP. Factor operación: <u>0.70</u> Potencia operación: <u>3.5</u> HP. op. Coeficiente almacenaje (K): <u>0.02</u> Factor mantenimiento (Q): <u>0.40</u>	
I. - CARGOS FIJOS.		
a) Depreciación: $D = \frac{V_s - V_r}{V_e}$	$= \frac{160,500.00 - 16,050.00}{2 \times 1,600}$	= \$ <u>45.14</u>
b) Inversión: $I = \frac{V_a + V_r}{2 Ha}$	$= \frac{160,500.00 + 16,050.00}{2 \times 1,600}$	0.40 = <u>22.07</u>
c) Seguros: $S = \frac{V_a + V_r}{2 Ha} s$	$= \frac{160,500.00 + 16,050.00}{2 \times 1,600}$	0.04 = <u>2.21</u>
d) Almacenaje: $A = KD$	$= 0.02 \times 45.14$	= <u>0.09</u>
e) Mantenimiento: $M = QD$	$= 0.40 \times 45.14$	= <u>18.06</u>
SUMA CARGOS FIJOS POR HORA		\$ <u>88.38</u>
II. - CONSUMOS.		
a) Combustible: $E = e Po$		
Diesel: $E = 0.20 \times$ _____ HP. op. \times \$ _____ / lt.	= \$ _____	
Gasolina: $E = 0.24 \times$ <u>3.5</u> HP. op. \times \$ <u>10.04</u> / lt.	= <u>8.43</u>	
b) Otras fuentes de energía: _____		
c) Lubricantes: $L = a Pe$		
Capacidad Carter: $C = \frac{2}{30}$ litros		
Cambios aceite: $t = \frac{30}{30}$ horas		
$a = C/t + \frac{0.0035}{0.0030} \times 3.5$ HP. op. = <u>0.08</u> lt/hr.		
$\therefore L = 0.08$ lt/hr \times \$ <u>60</u> /lt	= <u>4.80</u>	
d) Llantas:		
vida económica: $H_v =$ _____ horas		
$\therefore L_1 =$ _____ horas	= _____	
SUMA CONSUMOS POR HORA		\$ <u>13.23</u>
III. - OPERACION.		
Salarios: S	\$ <u>675.75</u>	
operador:	_____	
Sal/turno-prom: (\$)	<u>675.75</u>	
Horas/turno - prom.: (H)		
$H = 8$ horas \times <u>0.75</u> (factor rendimiento) = <u>6</u> horas		
\therefore Operación $D = \frac{S}{H} =$ \$ <u>675.75</u> / <u>6</u> horas	= \$ <u>112.62</u>	
SUMA OPERACION POR HORA		\$ <u>112.62</u>
COSTO DIRECTO HORA-MAQUINA (HMD)		\$ <u>214.23</u>

FACTORES DE CONVERSION A PIES-TABLON:

1 Pie-Tablón = volumen de un prisma de 1 ft x 1 ft x 1 in
 por lo que la unidad sera: ft²-in ; 1 ft = 12 in

CONCEPTO	P.T./pza	P.T./ml
barrote de 2" x 4" x 8'	$\frac{2" \times 4" \times 8'}{12} =$ 5.333 P. T./pza	$\frac{5.333 \text{ P. T./pza.}}{2.44 \text{ ml/pza}} =$ 2.186 P. T./ml
polin de 4" x 4" x 8'	$\frac{4" \times 4" \times 8'}{12} =$ 10.667 P. T./pza	$\frac{10.667 \text{ P. T./pza}}{2.44 \text{ ml/pza}} =$ 4.372 P. T./ml
duela de 1" x 4" x 8'	$\frac{1" \times 4" \times 8'}{12} =$ 2.667 P. T./pza	$\frac{2.667 \text{ P. T./pza}}{2.44 \text{ ml/pza}} =$ 1.093 P. T./ml

(Tabla 1)

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 1
 CONCEPTO: Curado de concreto con membrana impermeable.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE
MATERIAL				
Curaceto CERA FESTER Rend. = 2 m ² /1t	1t	0.50	19.00	9.50
MANO DE OBRA				
a) Aplicación: Rend. grupo 1 = 35 seg/m ² aplicaciones cada turno = $(\frac{8 \times 60 \times 60}{35}) \times 0.80 \text{ efic.} = 658.28$ Rend. efectivo grupo 1 = 658.28 m ² /turno	Jor	0.00152	661.05	1.00
b) Acarreo manual de la bodega al lugar de aplicación (ver básico * 2): $\frac{1.70 \text{ m}^3/\text{jor}}{0.00050 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 3,400 \text{ m}^2/\text{jor}$	Jor	0.00029	661.05	0.19
			Suma =	1.19
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	1.19	0.04

TOTAL = \$10.73/m²

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 2
 CONCEPTO: Suministro y acarreo manual de agua, en bote de lata,
 hasta 35 mts. de longitud promedio.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
Rendimiento grupo 1:				
tiempo de recorrido del ciclo =				
2.20 min. eficiencia = 60%				
volumen bote = 0.018 m ³				
volumen acarreado en bote =				
0.018 x 0.75 = 0.013 m ³				
ciclos cada turno = $\frac{60 \times B}{2.20}$ (0.60 efic.) =				
130.91 ciclos/turno				
Rend. grupo 1 = 130.91 x 0.013 =				
1.70 m ³ /jor				
	Jor	0.59 Jor/m ³	661.05	390.02
MATERIAL				
Agua	m ³	1.00	200.00	200.00
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra				
		0.03	390.02	11.70

TOTAL = \$601.72/m³

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 3
 CONCEPTO: Cimbra de madera para artesa (para concreto)
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
De la fig. # 1				
a) fondo:				
1" x 8' x 10' = 80 ft ² - in				
b) paredes:				
1" x 16" x 26' = 34.66 ft ² - in				
12				
suma = 114.66 ft ² - in =				
114.66 P.T.				
suponiendo un colado de 45m ³				
<u>114.66 P.T.</u> = 2.55 P.T./m ³				
45m ³				
suponiendo 15 usos				
2.55 P.T./15 usos =				
Rend.=0.17 P.T./m ³ de conc.				
	P.T.	0.17	38.00	6.46
MANO DE OBRA				
Fabricación:				
Rend. grupo 7 = 0.7 jor /artesa				
vol. total conc. tanques = 390m ³				
<u>0.70 Jor/artesa</u> = 0.0018 Jor/m ³				
390m ³				
	Jor	0.0018	1,610.07	2.90
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra				
		0.03	2.90	0.09

TOTAL = \$ 9.45/m³

ARTESA DE MADERA

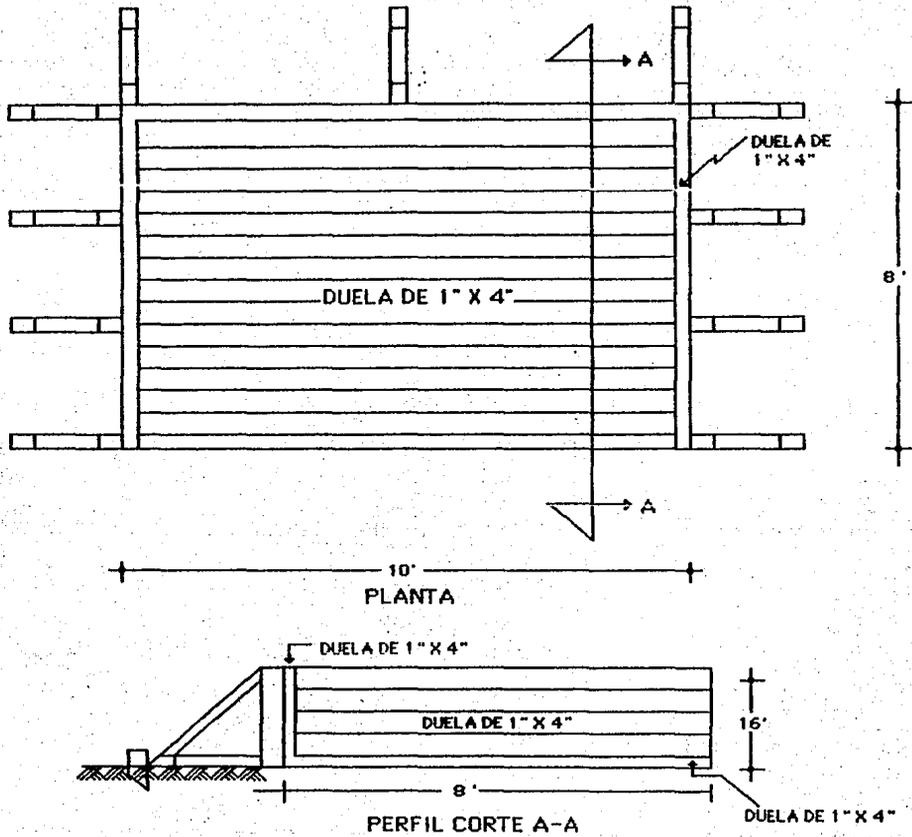


FIG. #1

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno.
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acepulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	BASICO * 4
CONCEPTO:	Curado de concreto con capa de arena saturada con agua. Incluye suministro y acarreo de materiales.
UNIDAD:	m ²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Agua:				
Por ser concreto de fraguado normal deberá mantenerse húmeda la losa durante siete días.				
7 días x 2 aplicaciones/día = 14 apli.				
(14 aplicaciones x 3 lts./m ²) 1.05 desp. =				
44.10 lts./m ² . Rend. = 0.0441 m ³ /m ²				
	m ³	0.0441	200.00	8.82
b) Arena:				
Rend. = 3 lts./m ² = 0.003 m ³ /m ²				
	m ³	0.003	350.00	1.05
MANO DE OBRA				
a) Acarreo manual de agua en bote de lata y aplicación a la losa (ver básico *2)				
Rend. grupo 1 = $\frac{1.70 \text{ m}^3/\text{jor}}{0.0441 \text{ m}^3/\text{m}^2} =$				
38.55 m ² /jor				
	Jor	0.026 jor/m ²	661.05	17.19
b) Carga manual de arena a carretilla (ver P.U. *5): Rend. grupo 1 =				
$\frac{12.10 \text{ m}^3/\text{jor}}{0.033 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 4,033.33 \text{ m}^2/\text{jor}$				
	Jor	0.000248	661.05	0.16
c) Acarreo manual de arena en carr. primera estación de 30 mts. (ver P.U. *5): Rend. grupo 1 =				
$\frac{6.29 \text{ m}^3/\text{jor}}{0.003 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 2,096.67 \text{ m}^2/\text{jor}$				
	Jor	0.00048	661.05	0.32

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
d) Acarreo manual de arena 1 estación subsecuente (ver P.U. #6)				
Rend. grupo 1= $\frac{13.11 \text{ m}^3/\text{jor}}{0.003 \text{ m}^3/\text{m}^2} =$				
4,370 m ² /jor	Jor	0.00023	661.05	0.15
e) Tendido de arena: Rend. grupo 1=				
40 seg/m ² : $(\frac{8 \times 60 \times 60}{40}) 0.80 \text{ efic.} =$				
576 m ² /turno	Jor	0.00174	661.05	1.15
f) Barrido de arena al finalizar el curado:				
Rend. grupo 1= 1 min/m ²				
$(\frac{8 \times 60}{1}) 0.80 \text{ efic.} =$				
384 m ² /jor	Jor	0.0026	661.05	1.72
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	20.69	0.62
			TOTAL=	31.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 5
 CONCEPTO: Carga y acarreo manual de concreto en carretilla en terreno con pendiente de 0% a 15%, hasta una distancia promedio de 35 mts.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
volumen carretilla=0.048m ³ capacidad pala = 3 lts. ciclo por cada palada (tiempo)= $\frac{5 \text{ seg.}}{0.50 \text{ efic.}} = 10 \text{ seg./palada}$ total paladas para llenado de carretilla = $\frac{0.048}{0.003} = 16 \text{ paladas/carr.}$				
a) Carga de concreto a carr. por paleo: tiempo llenado carretilla- $10 \times 16 = 160 \text{ seg} = 2.667 \text{ min}$ carr. en un turno = $\frac{60 \text{ min}}{2.667 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs} =$ $179.98 \text{ carr./turno}$ Rend. grupo 1 = $179.98 \times 0.048 =$ $8.64 \text{ m}^3/\text{turno}$				
	Jor	0.116 Jor/m ³	661.05	76.68
b) Acarreo de concreto en carr. ciclo: tiempo llenado carretilla = 2.667 min tiempo recorrido carr. cargada = $\frac{0.90 \text{ min}}{0.050 \text{ efic.}} = 1.80 \text{ min}$ tiempo recorrido vacía = $\frac{0.725 \text{ min}}{0.80 \text{ efic.}} = 0.91 \text{ min}$ Tiempo total ciclo = 5.38 min viajes en un turno = $\frac{60 \text{ min}}{5.38 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs.} = 89.22 \text{ viajes}$ Rend. grupo 1 = 89.22×0.048 $4.28 \text{ m}^3/\text{jor}$				
	Jor	0.234 Jor/m ³	661.05	154.69
Suma =				231.37

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	231.37	6.94
			TOTAL=	238.31

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO # 6
 CONCEPTO: Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata, hasta una distancia de 35 mts. de longitud promedio, y hasta la altura de la losa superior (losa tapa).
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
volumen bote = 14 lts				
capacidad pala = 3 lts				
ciclo por cada palada (tiempo)=				
<u>5 seg.</u>				
<u>0.50 efic.</u>				
total paladas para llenado de bote=				
<u>0.014</u>				
<u>0.003</u>				
a) Carga de concreto a bote por peleo:				
tiempo llenado bote=				
10 x 4.667 = 46.67 seg = 0.78 min				
botes en un turno = <u>60 min</u> x 8 hrs =				
<u>0.78 min</u>				
615.38 botes/turno				
Rend. grupo 1= 615.38 x 0.014 =				
8.62 m ³ /turno	Jor	0.116 Jor/m ³	661.05	76.68
b) Acarreo de concreto ciclo:				
tiempo llenado bote = 0.78 min				
tiempo recorrido bote cargado=				
<u>0.70 min</u>				
<u>0.50 efic.</u>				
tiempo recorrido bote vacio =				
<u>0.60 min</u>				
<u>0.80 efic.</u>				
Tiempo total del ciclo = 2.93 min				
viajes en un turno=				
<u>60 min</u> x 8 hrs = 163.82 <u>viajes</u>				
<u>2.93 min</u>				
turno				
Rend. grupo 1= 163.82 x 0.014 =				
2.29 m ³ /jor	Jor	0.437 Jor/m ³	661.05	288.88
Suma =				365.56

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	365.56	10.97
			TOTAL=	376.53

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: BASICO # 7
CONCEPTO: Vaciado de concreto con sistema de bombeo.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES Y MANO DE OBRA (Costos de la planta)				
a) Revenimiento 14 cms. (2% desp.)	m ³	1.02	275.00	280.50
b) Sistema de bombeo de concreto	m ³	1.02	535.00	545.70
			TOTAL =	826.20

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 8
 CONCEPTO: Suministro y aplicación de impermeabilizante FESTER-GRAL en el concreto a usarse.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE	
MATERIALES					
Aditivo FESTER-GRAL					
Rend. = 1.5 Kg/50 Kg de cemento					
por cada 1 m ³ de concreto se utilizan 370 Kg de cemento:					
(1.5 Kg / 50 Kg) 370 Kg/m ³ = 11.10 kg/m ³	Kg	11.10	35.00	388.50	
MANO DE OBRA					
La aplicación de dicho aditivo se efectúa en obra, vaciando directamente los sacos (de 50 Kg cada uno), en la olla de la revoledora o del camión.					
$\frac{11.10 \text{ Kg/m}^3}{50 \text{ Kg/bulto}} = 0.222 \text{ bultos/m}^3$					
a) Carga:					
rend. grupo 1 = 12 seg/bulto					
$(\frac{8 \times 60 \times 60}{12}) 0.60 \text{ efic.} = 1,440 \text{ bul/turno}$					
$\frac{1,440}{0.222} = 6,486.49 \text{ m}^3/\text{turno}$					0.000154 Jor/m ³
b) Acarreo:					
ciclo = 1.40 min					
rend. = $(\frac{8 \times 60}{1.40}) 0.50 \text{ efic.} = 171.43 \text{ bultos/turno}$					
$\frac{171.43}{0.222} = 772.21 \text{ m}^3/\text{turno}$					0.00129 Jor/m ³
c) Vaciado:					
rend. grupo 1 = 1 min (mezclado)					
$8 \times 60 = 480 \text{ bultos/turno}$					
$\frac{480}{0.222} = 2,162.16 \text{ m}^3/\text{jor}$					0.000462 Jor/m ³
Suma:					0.00191 661.05 1.26

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	1.26	0.04
			TOTAL=	389.80

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m^3 cada uno.

UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.

FECHA: Octubre de 1962.

PRECIO UNITARIO: BASICO * 9

CONCEPTO: Fabricación de concreto, utilizando revolovedora con capacidad de 6 pies cúbicos. Incluye exclusivamente mano de obra y equipo.

UNIDAD: m^3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
EQUIPO				
Revolovedora de concreto R-10 MIPS A de 6 pies cúbicos de capacidad. tiempo para cada revoltura (ciclo)= 3.5 min capacidad tambor= $6 \text{ pies}^3 = 0.17 \text{ m}^3$ vol. efectivo mezclado en cada revoltura = 0.16 m^3 Rend. = $\left(\frac{8 \text{ hr/turno} \times 60 \text{ min/hr}}{3.5 \text{ min/revoltura}} \right) 0.60 \text{ efic.} =$ 109.71 revolturas/turno vol. mezclado en un turno = $0.16 \times 109.71 =$ $17.55 \text{ m}^3/\text{turno} = 2.19 \text{ m}^3/\text{hr}$	hr	0.457 hr/ m^3	214.23	97.90
MANO DE OBRA				
Se requieren 2 peones en la arena, 2 peones en la grava y un peon en el cemento; con un rendimiento igual al de la revolovedora = $17.55 \text{ m}^3/\text{turno}$ Rend. grupo 1 = $\frac{17.55 \text{ m}^3/\text{turno}}{5 \text{ peones}} =$ $3.51 \text{ m}^3/\text{turno/peon}$	Jor	0.285	661.05	188.40
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	188.40	5.65
TOTAL=				291.95

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno.
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	BASICO # 10
CONCEPTO:	Fabricación de concreto, utilizando revoladora con capacidad de 11 pies cúbicos. Incluye exclusivamente mano de obra y equipo.
UNIDAD:	m ³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
EQUIPO				
Revoladora de concreto WORTHINGTON				
11-S de 11 pies cúbicos capacidad.				
tiempo para cada revoltura (ciclo)=				
5.5 min				
capacidad tambor=11 pies ³ =0.31 m ³				
vol. efectivo mezclado en cada revoltura = 0.30 m ³ /revol.				
Rend. = $\frac{6 \text{ hr/turno} \times 60 \text{ min/hr}}{5.5 \text{ min/revoltura}} \times 0.80 \text{ efic.} =$				
69.82 revolturas por cada turno				
vol. mezclado en un turno = 0.30 x 69.82 =				
20.95 m ³ /turno = 2.62 m ³ /hr				
	hr	0.382 hr/m ³	272.96	104.27
MANO DE OBRA				
Se requieren 2 peones en la arena,				
2 peones en la grava y un peon en				
el cemento; con un rendimiento igual				
al de la revoladora = 20.95 m ³ /turno				
Rend. grupo 1= $\frac{20.95 \text{ m}^3/\text{turno}}{5 \text{ peones}} =$				
4.19 m ³ /turno/peon				
	Jor	0.239	661.05	157.99
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra				
		0.03	157.99	4.74
				TOTAL= 267.00

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: # 02
CONCEPTO: Excavación a mano hasta 2.00 mts. de profundidad para des-
 plante de estructuras, en material II, en seco, con afloje y
 extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y
 taludes, remoción y traspaleo para su extracción hasta 5
 mts. del lugar de extracción.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
Rendimiento efectivo/día grupo 1 = 2.6 m ³ /Jornal	Jor	0.385 Jor/m ³	661.05	254.50
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	254.50	7.63
			TOTAL = 262.13	

COSTO DIRECTO _____ 262.13

COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) _____ 94.36

PRECIO UNITARIO _____ \$356.50/m³

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 03
 CONCEPTO: Excavación con uso de explosivos en lugar despoblado y extracción de rezaga a mano para desplante de estructuras hasta 2.00 mts. de profundidad, en material III, en seco. Incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, dejando el material hasta 5 mts. del lugar de extracción.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL:				
a) Fulminante: Rend. = 2 pzas/m ³	PZA.	2	13.00	26.00
b) Mecha: Rend. = 1.6 ml/m ³	ml.	1.6	10.00	16.00
c) Anfomex: Rend. = 0.20 Kg/m ³	Kg.	0.20	29.00	5.80
d) Acero de barrenación de 0.80 m x 3/4 pulg. Rend. = 0.002 pza/m ³	PZA.	0.002	5,071.00	10.14
MANO DE OBRA:			Suma =	57.94
a) Pueblo (carga) y tronado Rend. grupo 2 = 35m ³ /jor	Jor	0.029 Jor/m ³	2,292.22	66.47
b) Requebrado, extracción de rezaga, etc. Rend. grupo 1 = 4.4 m ³ /jor	Jor	0.227 Jor/m ³	661.05	150.06
HERRAMIENTA			Suma =	216.53
3% sobre la mano de obra		0.03	216.53	6.50
EQUIPO:				
Perforadora BR-80 (rend.=5ml/hr) se requiere de un barreno de 0.93 m de prof. para tronar 1m ³ $\frac{5ml/hr \times 0.75}{0.93 m/m^3} = 4.03 m^3/hr$ (75% de eficiencia)	hr.	0.24 hr/m ³	435.83	108.08
			TOTAL =	389.05
COSTO DIRECTO				= 389.05
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%)				= 140.06
PRECIO UNITARIO				= \$529.11/m ³

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: # 04
CONCEPTO: Excavación con medios mecánicos hasta 2.00 mts. de profundidad para desplante de estructuras, en material II, en seco, con afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, carga a camión o a un lado del cajón, incluyendo 10 mts. del eje de la misma.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA:				
Limpieza y amacice de plantilla y taludes y conservación de la excavación. Rend. grupo 1 = 128 m ³ /jor	Jor	0.0078	661.05	5.16
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	5.16	0.15
EQUIPO:				
Retroexcavadora - Cargador MF-50 Rend. = 16 m ³ /hr.	hr.	0.0625 hr/m ³	1200.38	75.02
			TOTAL=	80.33

COSTO DIRECTO = 80.33

INDIRECTOS Y UTILIDAD (30%) = 28.92

PRECIO UNITARIO = 109.25

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 01
 CONCEPTO: Desmante, desenraice y limpia superficial en el área de construcción. Incluye retiro del material fuera del área de construcción.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
Rend. efectivo/día grupo 1 50 m ² /Jor	Jor	0.02 Jor/m ²	661.05	13.22
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	13.22	0.40
			TOTAL =	13.62

COSTO DIRECTO _____ 13.62

COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) _____ 4.90

PRECIO UNITARIO _____ \$18.52/m²

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: BASICO * 11
 CONCEPTO: Carga y acarreo manual de acero de refuerzo, hasta una distancia de 30 mts. de longitud promedio y hasta la altura de la losa superior (losa tapa).
 UNIDAD: TÓN

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga manual de acero: ciclo grupo 1 = 1 min carga cada ciclo = 40 Kg ciclos cada turno = $(\frac{60 \text{ min} \times 8 \text{ hr}}{1 \text{ min}}) \times 0.65 \text{ efic.} =$ 312 ciclos/turno Rend. grupo 1 = 0.040 Ton x 312 = 12.48 Ton/turno	Jor	0.080 Jor/Ton	661.05	52.88
b) Acarreo manual de acero: longitud promedio = 30 mts. ciclo grupo 1 = 4 min peso acarreado cada ciclo = 40 Kg viajes cada turno = $(\frac{60 \text{ min} \times 8 \text{ hr}}{4 \text{ min}}) \times 0.65 \text{ efic.} =$ 78 ciclos/turno Rend. grupo 1 = 0.040 Ton x 78 = 3.12 Ton/Jor	Jor	0.32 Jor/Ton	661.05	211.54
			Suma =	264.42
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	264.42	7.93
			TOTAL=	272.35

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m^3 cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 05
 CONCEPTO: Carga y acarreo manual de material producto de excavación o materiales pétreos en carretilla en terreno con pendiente de 0% a 15%, primera estación de 30 mts., material medido suelto.
 UNIDAD: m^3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA:				
volumen carretilla = 0.056 m^3				
capacidad pala = 3.5 lts				
ciclo por cada palada (tiempo)=				
$\frac{5 \text{ seg}}{0.60 \text{ efic.}} = 8.333 \text{ seg/palada}$				
total paladas para llenado de carretilla = $\frac{0.56}{0.0035} = 16 \text{ paladas/carr.}$				
a) Carga del material a carretilla por paleo:				
tiempo llenado carretilla = $8.33 \times 16 = 133.33 \text{ seg} = 2.22 \text{ min}$				
carr. en un turno = $\frac{60 \text{ min}}{2.22 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs} = 216.22 \text{ carr./turno}$				
Rend. grupo 1 = $216.22 \times 0.056 = 12.10 \text{ m}^3/\text{turno}$	Jor	0.0826 Jor/ m^3	661.05	54.60
b) Acarreo del material:				
Ciclo:				
tiempo llenado carr. = 2.22 min				
tiempo recorrido carr. cargada = $\frac{0.80 \text{ min}}{0.60 \text{ efic.}} = 1.33 \text{ min}$				
tiempo recorrido carr. vacía = $\frac{0.58 \text{ min}}{0.80 \text{ efic.}} = 0.72 \text{ min}$				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
Tiempo total ciclo = 4.27 min				
viajes en un turno =				
$\frac{60 \text{ min}}{4.27 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs} = 112.41 \frac{\text{viajes}}{\text{turno}}$				
Rend. grupo 1 = $112.41 \times 0.056 = 6.29 \text{ m}^3/\text{por}$	Jor	0.159 Jor/m ³	661.05	105.11
			Suma =	159.71
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	159.71	4.79
			TOTAL =	164.50

COSTO DIRECTO = 164.50

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 59.22

PRECIO UNITARIO = \$223.72/m³

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: * 06
CONCEPTO: Acarreo manual de material producto de excavación o materiales pétreos, en carretilla en terreno con pendiente de 0% a 15%, estaciones subsecuentes de 30 mts., material medido suelto.
UNIDAD: m³ - Est.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA:				
Rendimiento grupo 1:				
tiempo de recorrido del ciclo =				
2.05 min				
volumen carretilla = 0.056 m ³				
viajes en un turno = $\frac{60 \text{ min}}{2.05 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs}$				
= 234.15 viajes/turno				
Rend. grupo 1 = 234.15 x 0.056 =				
13.11 m ³ /jor				
	Jor	0.0763 Jor/m ³	661.05	50.44
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra				
		0.03	50.44	1.51
TOTAL =				51.95

COSTO DIRECTO = 51.95
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 18.70
PRECIO UNITARIO = 70.65

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: # 07
 CONCEPTO: Carga mecánica a camión volteo de material producto de
 excavación y/o materiales pétreos, material medido suel-
 to.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
EQUIPO				
Cargador frontal de 1 3/4 Yd ³ con retroexcavadora MF-50 ciclo=				
Ciclo:				
agrupación material; t ₁ = 0.333 min				
carga al volteo; t ₂ = 0.333 min				
tiempo inactivo promedio				
t ₃ = 0.167 min				
Tiempo total ciclo = 0.8333 min =				
0.014 hr.; vol. bote = 1.34 m ³				
Rend. = $\frac{1.34 \text{ m}^3}{0.014 \text{ hr}}$ = 95.71 m ³ /hr	hr	0.010 hr/m ³	1,200.38	12.00

TOTAL = 12 00

COSTO DIRECTO = 12.00

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 4.32

PRECIO UNITARIO = 16.32

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1962.
PRECIO UNITARIO: * 08
CONCEPTO: Acarreo primer kilómetro de material producto de excavación y/o materiales pétreos, incluye descarga a volteo; material medido suelto.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
EQUIPO				
Camión volteo DODGE PD 600				
Ciclo:				
tiempo inactivo por carga				
$t_1 = 0.050$ hr.				
tiempo recorrido cargado				
vel. = 15 Km/hr; $t_2 = 0.067$ hrs.				
tiempo maniobras de descarga				
$t_3 = 0.030$ hrs				
tiempo recorrido vacío = 1.34 m ³				
vel. = 20 Km/hr; $t_4 = 0.050$ hr				
Tiempo total ciclo = 0.197 hr/ciclo				
volumen del camión 6 m ³				
ciclos en una hora = $\frac{1}{0.197 \text{ hr/ciclo}}$				
= 5.08 ciclos/hr				
Rend. = 5.08 x 6 = 30.48 m ³ /hr	hr	0.0328 hr/m ³	1,075.61	35.28

TOTAL = 35.28

COSTO DIRECTO = 35.28

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 12.70

PRECIO UNITARIO = 47.98

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: ₡ 09
 CONCEPTO: Acarreo kilómetros subsecuentes al primero, de material producto de excavación y/o materiales pétreos en camión volteo; material medido suelto.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
EQUIPO				
Camión volteo DODGE PD 600 de 6 m ³ de capacidad. Ciclo (de un kilómetro): tiempo recorrido cargado vel = 20 Km/hr; t ₁ = 0.050 hr/km tiempo recorrido vacío vel = 30 km/hr; t ₂ = 0.033 hr/km Tiempo total ciclo = 0.083 hr/km				
ciclos en una hora = $\frac{1}{0.083} \frac{\text{ciclo}}{\text{hr}}$				
12.05 ciclos hr/Km				
Rend. = 12.05 x 6 = 72.3 $\frac{\text{m}^3 - \text{Km}}{\text{hr}}$				
	hr	0.0138	$\frac{\text{hr}}{\text{m}^3 - \text{Km}}$	1,075.61
				14.84

TOTAL = 14.84

COSTO DIRECTO = 14.84
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 5.34
 PRECIO UNITARIO = 24.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acepulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 10
 CONCEPTO: Suministro y colocación de cama de grava de 30 cms. de espesor. Incluye el acarreo hasta 30 mts. (distancia promedio).
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
Grava (2 % desperdicio)	m ³	1.02	800.00	816.00
MANO DE OBRA				
a) Carga manual de grava a carretilla (ver P.U. #5):				
Rend. grupo 1 = 12.10 m ³ /Jor	Jor	0.0826	661.05	54.60
b) Acarreo manual de grava (ver P.U. #5):				
Rend. = 6.29 m ³ /Jor	Jor	0.159	661.05	105.11
c) Tendido del material:				
Rend. grupo 1 = 16 m ³ /Jor	Jor	0.062	661.05	40.98
HERRAMIENTA			Suma =	200.69
3% sobre la mano de obra		0.03	200.69	6.02

TOTAL = 1,022.71

COSTO DIRECTO = 1,022.71

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 368.17

PRECIO UNITARIO = 1,390.88

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 11
 CONCEPTO: Acero de refuerzo del #5 (5/8" de diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm², en losa de cimentación (losa de fondo). Incluye dobleces, desperdicio, silletas y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreo en camión y manuales y suministros.
 UNIDAD: TON

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Acero de refuerzo #5 (9% de desperdicio y apoyos)	TON	1.09	27,000.00	29,430.00
b) Alambre recocido del # 18	Kg	20.00	45.00	900.00
				Suma = 30,330.00
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de acero de refuerzo dist. prom = 30 m (ver P.U. básico * 11)				264.42
b) Habilitado, colocación y armado: Rend. grupo 5 = 0.90 Ton/Jor	Jor	1.111	5,736.23	6,372.95
				Suma = 6,637.37
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	6,637.37	199.12
				TOTAL = 37,166.49

COSTO DIRECTO = 37,166.49
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 13,379.94
 PRECIO UNITARIO = 50,546.43

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: * 12
CONCEPTO: Acero de refuerzo del #4 (1/2" de diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm², en muros. Incluye dobleces, desperdicio, separadores, alambre de emarre, ganchos, habilitado, colocación, armado, acarrees en camión y manuales y suministros.
UNIDAD: TON

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Acero de refuerzo #4 (7% de desperdicio y separadores).	TON	1.07	27,000.00	28,890.00
b) Alambre recocido del #18	Kg	25.00	45.00	1,125.00
			Suma =	30,015.00
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de acero de refuerzo dist. prom = 30 m (ver P.U. básico # 11)				264.42
b) Habilitado, colocación y armado: Rend. grupo 5 = 0.82 Tpn/Jor	Jor	1.22	5,736.23	6,998.20
			Suma =	7,262.62
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	7,262.62	217.88
			TOTAL =	37,495.50

COSTO DIRECTO = 37,495.50

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 13,498.38

PRECIO UNITARIO = 50,993.88

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acepulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1962.
 PRECIO UNITARIO: * 13
 CONCEPTO: Acero de refuerzo del * 5 (5/8" de diámetro), de f_y = 4,200 Kg/cm², en muros. Incluye ganchos, dobleces, desperdicio, separadores, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreo en camión y manuales y suministros.
 UNIDAD: TON

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Acero de refuerzo *5 (8% de desperdicio y separadores).	TON	1.06	27,000.00	29,160.00
b) Alambre recoctido del * 1B	Kg	20.00	45.00	900.00
			Suma =	30,060.00
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de acero de refuerzo dist. prom = 30 m (ver P.U. básico * 11)				264.42
b) Habilitado, colocación y armado: Rend. grupo 5 = 0.85 Ton/Jor	Jor	1.16	5,736.23	6,768.75
			Suma =	7,033.17
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	7,033.17	210.99
			TOTAL =	37,304.16

COSTO DIRECTO = 37,304.16
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 13,429.50
 PRECIO UNITARIO = 50,733.66

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	210.92	6.33
			TOTAL =	553.69

COSTO DIRECTO = 553.69

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 199.33

PRECIO UNITARIO = 753.02

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Cimbrado				
Rend. grupo 7 = 8.5 m ² /turno	Jor	0.118	1,610.07	189.99
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 48 m ² /turno	Jor	0.021	1,610.07	33.81
			suma =	223.80
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	223.80	6.71
			TOTAL =	591.78

COSTO DIRECTO = 591.78

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 213.04

PRECIO UNITARIO = 804.82

CIMBRA EN MUROS PERIMETRALES $1.22 \text{ m} \leq h \leq 2.50 \text{ m}$

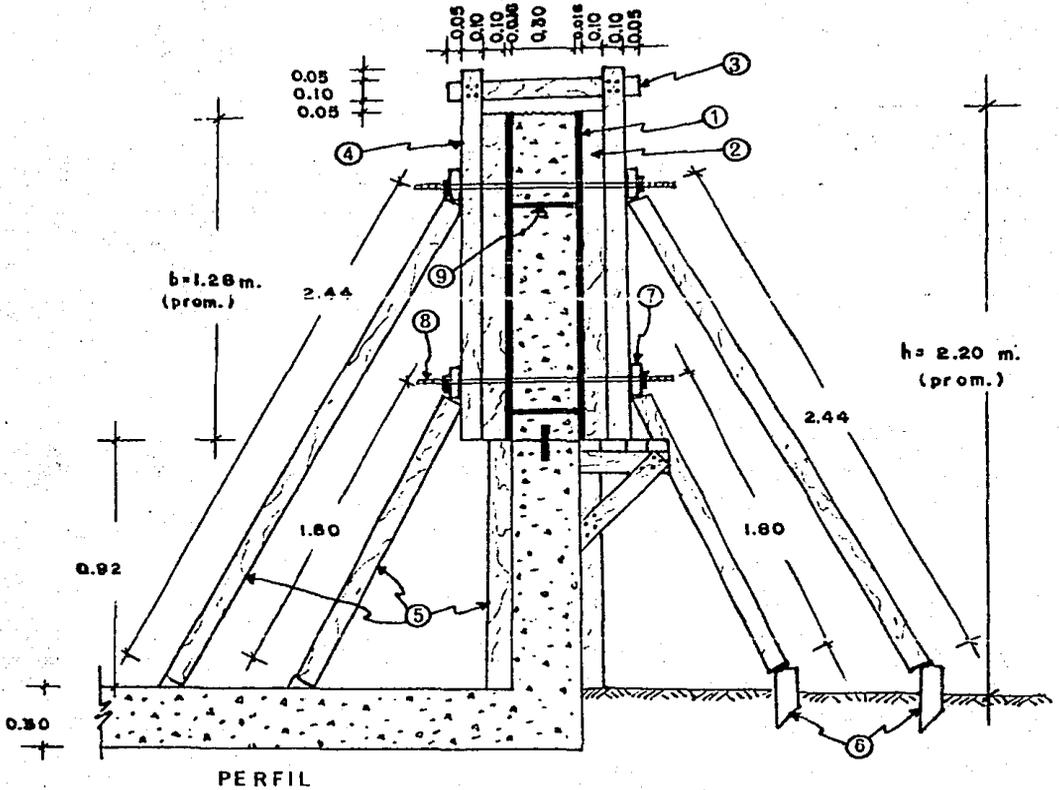


FIG. 3

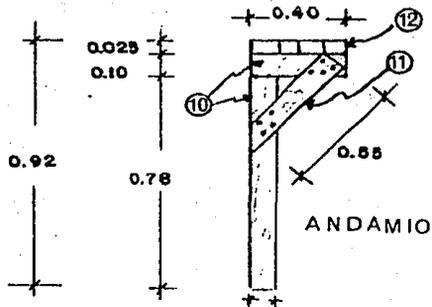


FIG. 4

CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA DOS HOJAS DE TRIPLAY (DOS LADOS), EN MUROS PERIMETRALES, HASTA 2.50 mts. DE ALTURA.
(1.22 m \leq h \leq 2.50 m)

(ver figs. 3 y 4)

- ① Contacto:
triplay de 16 mm de espesor en pino de 3^a de 1.22 x 2.44 m = 2 pzas
- ② Yugo:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
(4 pzas de 2.44 ml + 2 pzas de 1.22 ml) 2 lados = 24.40 ml
- ③ Separadores:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.83 ml = 1.66 ml
- ④ Madrina:
polín de 4" x 4" en pino de 3^a
6 pzas del 1.48 ml = 8.88 ml
- ⑤ Pies derechos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 2.44 ml + 4 pzas de 1.80 + 2 pzas de 0.92 = 18.80 ml
- ⑥ Estacas:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 0.50 ml = 2.00 ml
- ⑦ Rastras y apoyos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
12 pzas de 0.20 ml = 2.40 ml
- ⑧ Amarre:
alambrón de 1/4" de diámetro
6 pzas de 2.26 ml = 13.56 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 1.00 m de longitud, con tuerca. = 6 pzas
- ⑨ Separadores:
varilla de 5/8" de diámetro
6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml
Andamio:
- ⑩ polín de 4" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.79 ml + 2 pzas de 0.40 ml = 2.38 ml
- ⑪ barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 0.55 ml = 2.20 ml
- ⑫ duela de 1" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3ª				
madrinas ----- 9.76 ml				
andamio ----- <u>2.98 ml</u>				
suma = 12.74 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
<u>12.74 ml</u> (1.09 desp.) = 0.484 ml/m ²				
4.78 m ² 6 usos				
0.484 ml/m ² (4.372 P.T./ml) = 2.116				
P.T./m ²	P.T.	2.116	38.00	80.41
d) Alombrón de 1/4" de diámetro				
omorre ---- 12.36 ml por cada				
2.44 ml de muro				
12.36 ml (0.251 Kg/ml) = 0.649 Kg/m ²				
4.78 m ²	Kg	0.649	30.00	19.47
e) Alambre recocido del # 18				
Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
f) Clavo				
Clavo de 2 1/2" ---- 0.090 Kg/m ²				
Clavo de 3 1/2" ---- 0.060 "				
Clavo de 6" ----- <u>0.180 "</u>				
suma = 0.33 Kg/m ²	Kg	0.33	53.00	17.49
g) Diesel				
Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
h) Varilla de 5/8" de diámetro				
separadores -- 1.20 ml				
<u>1.20 ml</u> (1.56 Kg/ml) (1.02 desp.) =				
4.78 m ²				
0.399 kg/m ²	Kg	0.399	27.00	10.77
MANO DE OBRA				
e) Cimbrado			suma =	395.23
Rend. grupo 7 = 8.2 m ² /turno	Jor	0.122	1,610.07	196.43
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 48 m ² /turno	Jor	0.021	1,610.07	33.81
			suma =	230.24

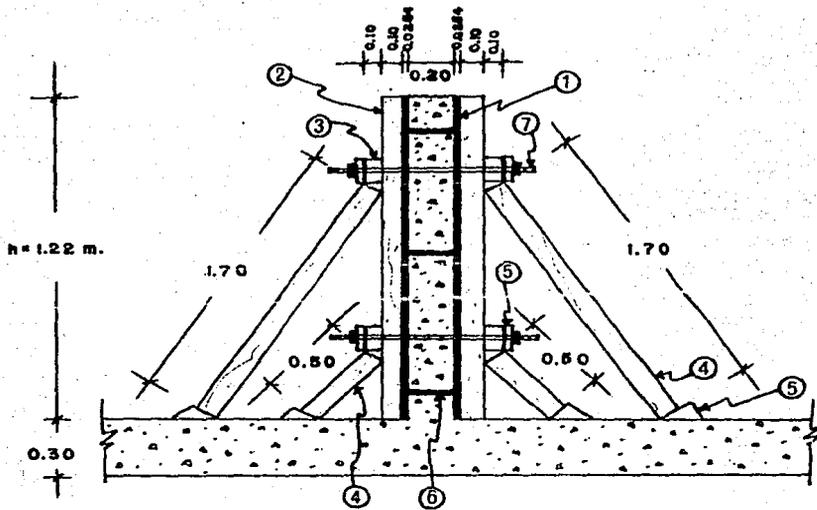
OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: * 18
CONCEPTO: Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por color.
UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 6 y 7 y tabla * 1)				
Área de contacto dos lados a cada				
2.44 ml de muro = (2.44 m x 0.98 m) ²				
lados = 4.78 m ²				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a				
contacto ----- 48.80 ml				
andamio ----- 9.76 ml				
suma= 58.56 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
$\frac{58.56 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{5 \text{ usos}} \right) = 2.67 \text{ ml/m}^2$				
2.67 ml/m ² (1.093 P.T./ml)=				
2.92 P.T./m ²				
	P.T.	2.92	38.00	110.96
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo ----- 21.52 ml				
pies derechos ----- 19.40 ml				
rostros y apoyos ---- 4.00 ml				
andamio ----- 2.20 ml				
suma= 47.12 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
$\frac{47.12 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 1.791 \text{ ml/m}^2$				
1.791 ml/m ² (2.186 P.T./ml)				
3.91 P.T./m ²				
	P.T.	3.91	38.00	148.58

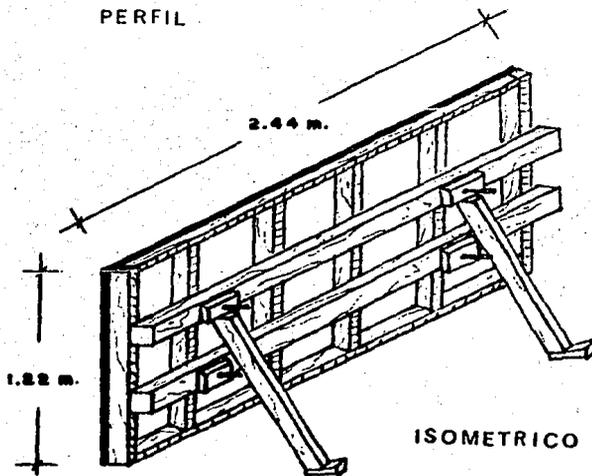
CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO INTERMEDIO
(UNA CARA), HASTA 1.22 mts. DE ALTURA

(ver fig. # 5)

- ① Contacto :
Duela de 1" x 4" en pino de 3ª = 12 pzas
- ② Yugo:
barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
6 pzas de 1.22 ml + 2 pzas de 2.44 ml = 12.20 ml
- ③ Medrina:
polín de 4" x 4" en pino de 3ª
2 pzas de 2.44 ml = 4.88 ml
- ④ Pies derechos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
2 pzas de 1.70 ml + 2 pzas de 0.50 ml = 4.40 ml
- ⑤ Rastras y apoyos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
10 pzas de 0.20 ml = 2.00 ml
- ⑥ Separadores:
varilla de 5/8" de diámetro
4.5 pzas de 0.20 ml = 0.90 ml
- ⑦ Amarre:
alambón de 1/4" de diámetro
3 pzas de 2.26 ml = 6.78 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 0.80 m de longitud, con tuercas= 6 pzas

CIMBRA EN MUROS INTERMEDIOS $h \leq 1.22$ mts.

PERFIL



ISOMETRICO

FIG. 5

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
d) Alambroón de 1/4" de diámetro amorre ---- 6.18 ml una cara por cada 2.44 ml. de muro $\frac{6.18 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.52 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.52	30.00	15.60
e) Alambre recocido del # 18 Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
f) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.085 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.056 " Clavo de 5" ----- 0.175 "				
suma = 0.316 Kg/m ²	Kg	0.316	53.00	16.75
g) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
h) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 0.90 ml una cara por cada 2.44 ml de muro. $\frac{0.90 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$ 0.48 kg/m ²	Kg	0.48	27.00	12.96
			suma =	361.27
MANO DE OBRA				
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 8.5 m ² /turno	Jor	0.118	1,610.07	189.99
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 50 m ² /turno	Jor	0.020	1,610.07	32.20
			suma =	222.19
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	222.19	6.66
			TOTAL =	514.19

COSTO DIRECTO =	514.19
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	185.11
PRECIO UNITARIO =	699.30

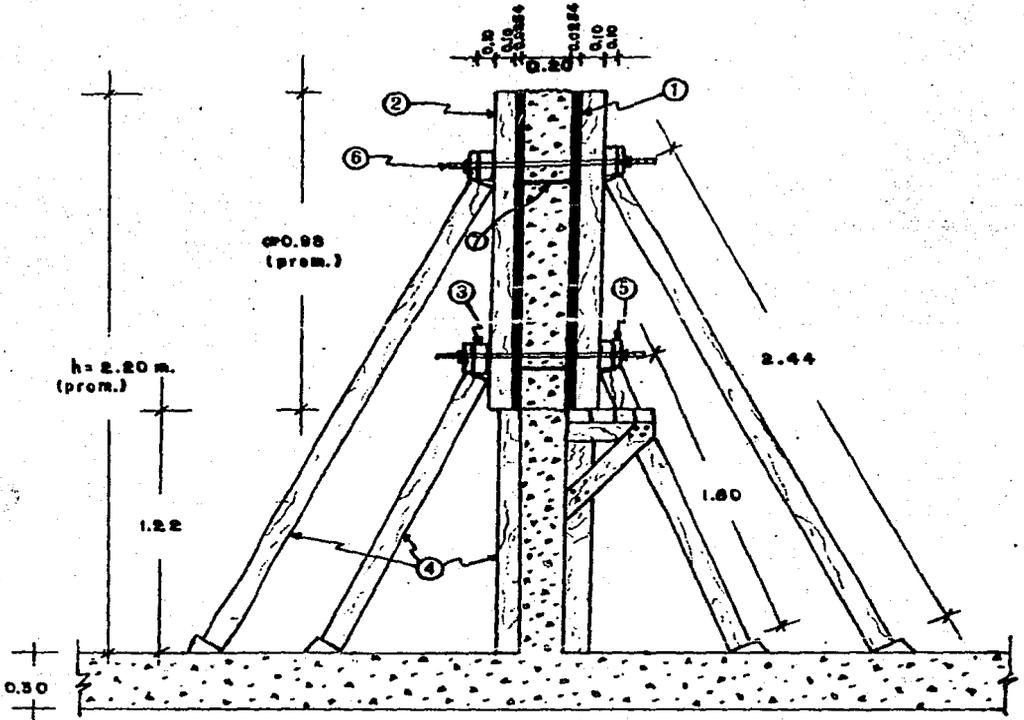
OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m^3 cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 17
 CONCEPTO: Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 1.22 mts. de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área a colar.
 UNIDAD: m^2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 5 y tabla * 1)				
Area de contacto de una cara a cada				
2.44 ml de muro =				
$1.22\text{ m} \times 2.44\text{ m} = 2.98\text{ m}^2$				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a				
contacto ---- 12 pzas. una cara por				
cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{12\text{ pzas.}}{2.98\text{ m}^2} (\frac{1.09\text{ desp.}}{5\text{ usos}}) = 0.678\text{ pza/m}^2$				
$0.678\text{ pza/m}^2 (2.667\text{ P.T./pza}) =$				
2.34 P.T./m^2				
	P.T.	2.34	38.00	88.92
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo ----- 12.20 ml				
pies derechos ----- 4.40 ml				
rastras y apoyos --- 2.00 ml				
suma = 18.60 ml una cara				
por cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{18.60\text{ ml}}{2.98\text{ m}^2} (\frac{1.09\text{ desp.}}{6\text{ usos}}) = 1.134\text{ ml/m}^2$				
$1.134\text{ ml/m}^2 (2.186\text{ P.T./ml}) =$				
2.48 P.T./m^2				
	P.T.	2.48	38.00	94.24
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a				
madrinas ----- 4.88 ml una cara				
por cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{4.88\text{ ml}}{2.98\text{ m}^2} (\frac{1.09\text{ desp.}}{6\text{ usos}}) = 0.297\text{ ml/m}^2$				
$0.297\text{ ml/m}^2 (4.372\text{ P.T./ml}) =$				
1.298 P.T./m^2				
	P.T.	1.298	38.00	49.32

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	230.24	6.91
TOTAL =				632.38

COSTO DIRECTO = 632.38
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 227.66
PRECIO UNITARIO = 860.04

CIMBRA EN MUROS INTERMEDIOS $1.22 \leq h \leq 2.50$ m



PERFIL

FIG. 6

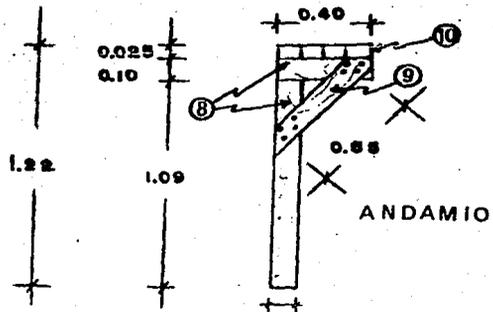


FIG. 7

ANDAMIO

CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO INTERMEDIO (DOS CARAS), HASTA 2.50 mts. DE ALTURA

(1.22 m < h < 2.50 m)

(ver figs. #6 y #7)

- ① **Contacto :**
 Duela de 1" x 4" en pino de 3^o = 12 pzas
 (10 pzas de 2.44 ml) dos lados = 48.80 ml
- ② **Yugo:**
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
 (2 pzas de 2.44 ml + 6 pzas de 0.98 ml) 2 lados = 21.52 ml
- ③ **Medrinas:**
 polín de 4" x 4" en pino de 3^o
 4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml
- ④ **Pies derechos:**
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
 4 pzas de 2.44 ml + 4 pzas de 1.80 ml + 2 pzas de 1.22 ml = 19.40 ml
- ⑤ **Rastras y apoyos:**
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
 20 pzas de 0.20 ml = 4.00 ml
- ⑥ **Amarre:**
 alambón de 1/4" de diámetro
 3 pzas de 2.06 ml = 12.36 ml
 o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
 y 0.80 m de longitud, con luercas= 6 pzas
- ⑦ **Separadores:**
 varillo de 5/8" de diámetro
 6 pzas de 0.20 ml = 1.20 ml
- Andamio:**
- ⑧ **polín de 4" x 4" en pino de 3^o**
 2 pzas de 1.09 ml + 2 pzas de 0.40 ml = 2.98 ml
- ⑨ **barrote de 2" x 4" en pino de 3^o**
 4 pzas de 0.55 ml = 2.20 ml
- ⑩ **duela de 1" x 4" en pino de 3^o**
 4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno.
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	* 19
CONCEPTO:	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa tapa (losa superior). Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, des-cimbrado, y terminados del área por color.
UNIDAD:	m ²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. # 8, 9 y 12 y tabla # 1)				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a contacto -----		10.76 P.T./m ²		
10.76 P.T./m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{5 \text{ usos}}$)=				
2.346 P.T./m ²	P.T.	2.346	38.00	89.15
contraviento -----		2.27 ml/m ²		
cachetes -----		1.28		
andamio -----		0.15		
3.70 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (1.093 P.T./ml)=				
0.735 P.T./m ²	P.T.	0.735	38.00	27.93
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a yugo -----		2.10 ml/m ²		
pies derechos -----		0.38		
rastras y apoyos ---		0.64		
andamio -----		0.03		
suma=		3.15 ml/m ²		
3.15 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (2.186 P.T./ml)=				
1.251 P.T./m ²	P.T.	1.251	38.00	47.54
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a medrina -----		1.17 ml/m ²		
pie derecho -----		2.47		
andamio -----		0.05		
suma =		3.69 ml/m ²		
3.69 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (4.372 P.T./ml)=				
2.931 P.T./m ²	P.T.	2.931	38.00	111.38

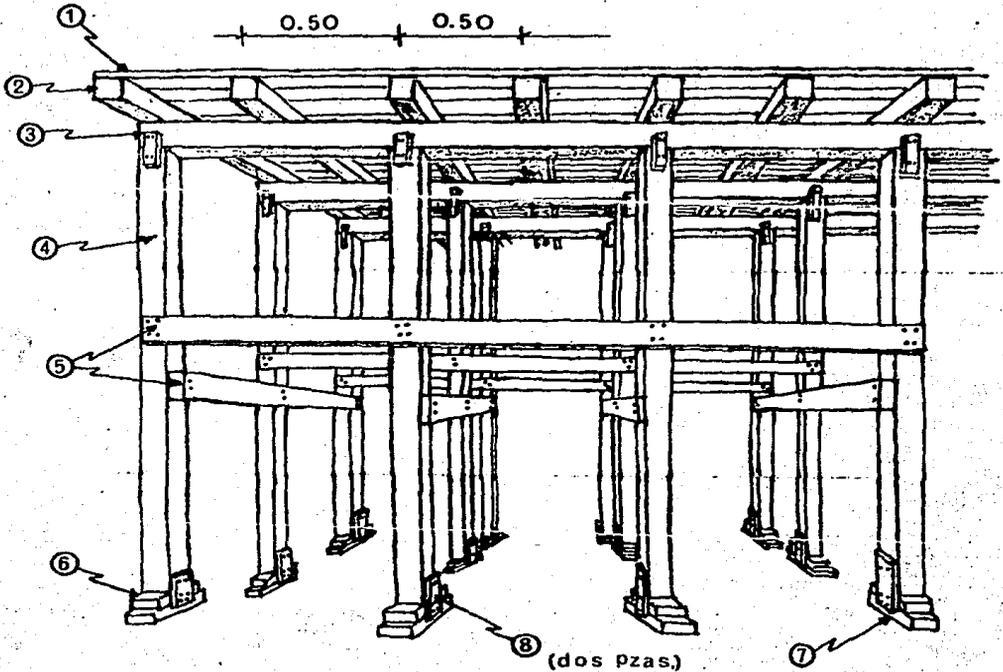
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
d) Clavo de 2 1/2" a 4" Rend. = 0.353 Kg/m ²	Kg	0.353	53.00	111.38
e) Diesel Rend. = 0.70 Lt/m ²	Lt	0.70	2.51	1.76
MANO DE OBRA			suma =	296.47
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 10 m ² /turno	Jor	0.10	1,610.07	161.01
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 70 m ² /turno	Jor	0.014	1,610.07	22.54
HERRAMIENTA			suma =	183.55
3% sobre la mano de obra		0.03	230.24	5.51
			TOTAL =	485.53

COSTO DIRECTO = 485.53

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 174.79

PRECIO UNITARIO = 660.32

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES
EN LOSA TAPA UTILIZANDO DUELA DE 1" X 4"**

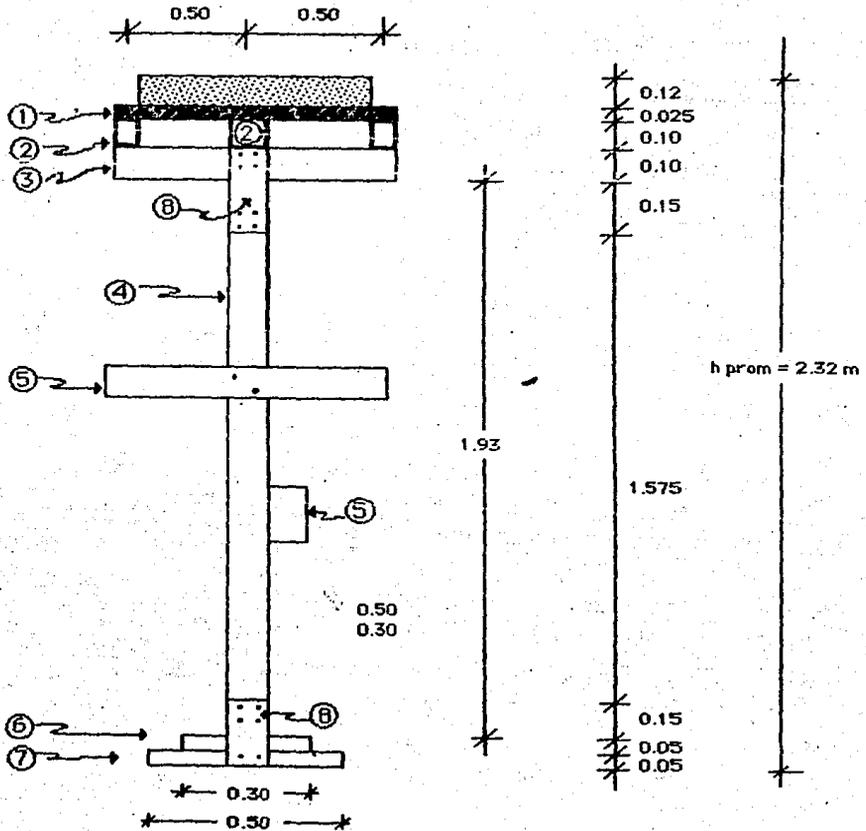


ISOMETRICO

- ② ----- @ 0.50 m. (un sentido).
 ③ ----- @ 1.00 m. (un sentido).
 ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ ----- @ 1.00 m. (ambos sentidos).

FIG. 8

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTE
EN LOSA TAPA UTILIZANDO DUELA DE 1" X 4"**



PERFIL

FIG. #9

CUANTIFICACION DE CIMBRA DE MADERA POR CADA 1 m² DE LOSA TAPA
(LOSA SUPERIOR), UTILIZANDO DUELA DE 1" x 4".

(ver figs. # 8 y 9)

① Contacto:

duela de 1" x 4" en pino de 3^o

1 m = 3.28 ft

3.28 ft x 3.28 ft x 1 in = 10.76 ft²-in/m²=10.76 P.T./m²

② Yugo:

barrote de 2" x 4" en pino de 3^o

área losa = 10.00 m x 6 m = 60 m²

$$\frac{6 \text{ ml} \times 21 \text{ pzas}}{60.00 \text{ m}^2} = 2.10 \text{ ml/m}^2$$

③ Madrina:

polín de 4" x 4" en pino de 3^o

$$\frac{10 \text{ ml} \times 7 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 1.17 \text{ ml/m}^2$$

④ Pie derecho:

polín de 4" x 4" en pino de 3^o

(7 x 11 = 77 pzas).

$$\frac{1.93 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 2.47 \text{ ml/m}^2$$

⑤ Contravientos:

duela de 1" x 4" en pino de 3^o

$$\frac{11 \text{ pzas de } 6 \text{ ml} + 7 \text{ pzas de } 10 \text{ ml}}{60.00 \text{ m}^2} = 2.27 \text{ ml/m}^2$$

⑥ Cuñas:

barrote de 2" x 4" en pino de 3^o

(7 x 11 = 77 pzas)

$$\frac{0.30 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 0.385 \text{ ml/m}^2$$

⑦ Arrastre:

barrote de 2" x 4" en pino de 3^o

$$\frac{0.50 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 0.64 \text{ ml/m}^2$$

⑧ Cachetas:

duela de 1" x 4" en pino de 3^o

(7 x 11 x 4 = 308 pzas)

$$\frac{0.25 \text{ ml} \times 308 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 1.28 \text{ ml/m}^2$$

UNIDAD :	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno
UBICACION :	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, gro.
FECHA :	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO :	* 20
CONCEPTO :	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa tapa (losa superior), con tarimas de 50 x 100 cms. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.
UNIDAD	m ²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 10, 11, 12 y tabla * 1)				
a) Duela de 1" x 4" en pino de 3 ^a contacto ----- (ver P.U. * 19)	P.T.	2.346	38.00	89.15
contraviento, cachetes y andamio (ver P. U. * 19)	P.T.	0.735	38.00	27.98
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo-----		6.00 ml/m ²		
cuñas-----		0.38 "		
arrastre-----		0.64 "		
andamio-----		0.03 "		
suma =		7.05 ml/m ²		
7:05 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (2.186 P.t./m ²) =				
2.80 P.T./m ²	P.T.	2.80	38.00	106.40
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a (ver P.U. * 19)	P.T.	2.931	38.00	111.38
d) Clavo de 2 1/2" a 4" Rend. = 0.393 Kg/m ²	Kg	0.393	53.00	20.83
e) Diesel Rend. = 0.70 ll/m ²	Lt	0.70	2.51	1.76
MANO DE OBRA				Suma = 357.45
a) Cimbrado				
Rend. grupo 7 = 11 m ² /turno	Jor	0.091	1,610.07	146.51
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 80 m ² /turno	Jor	0.0125	1,610.07	20.12
				Suma = 166.63

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	166.63	5.00

TOTAL =	529.08
COSTO DIRECTO =	529.08
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	190.47
PRECIO UNITARIO =	719.55

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN LOSA
TAPA. UTILIZANDO TARIMAS DE 50 X 100 cms.**

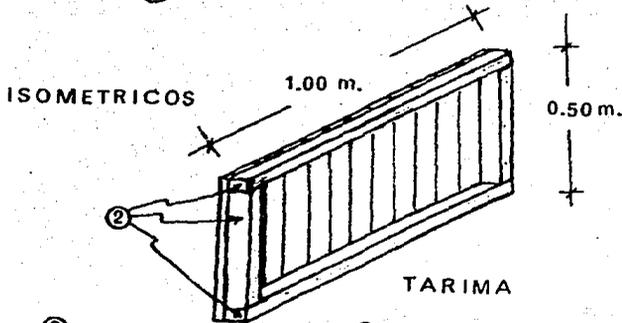
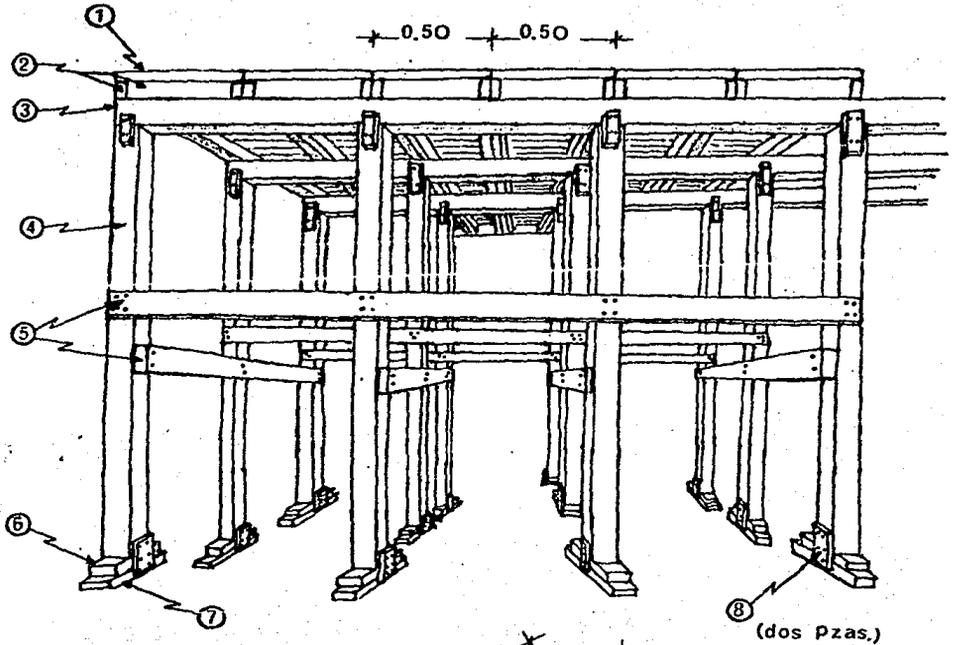
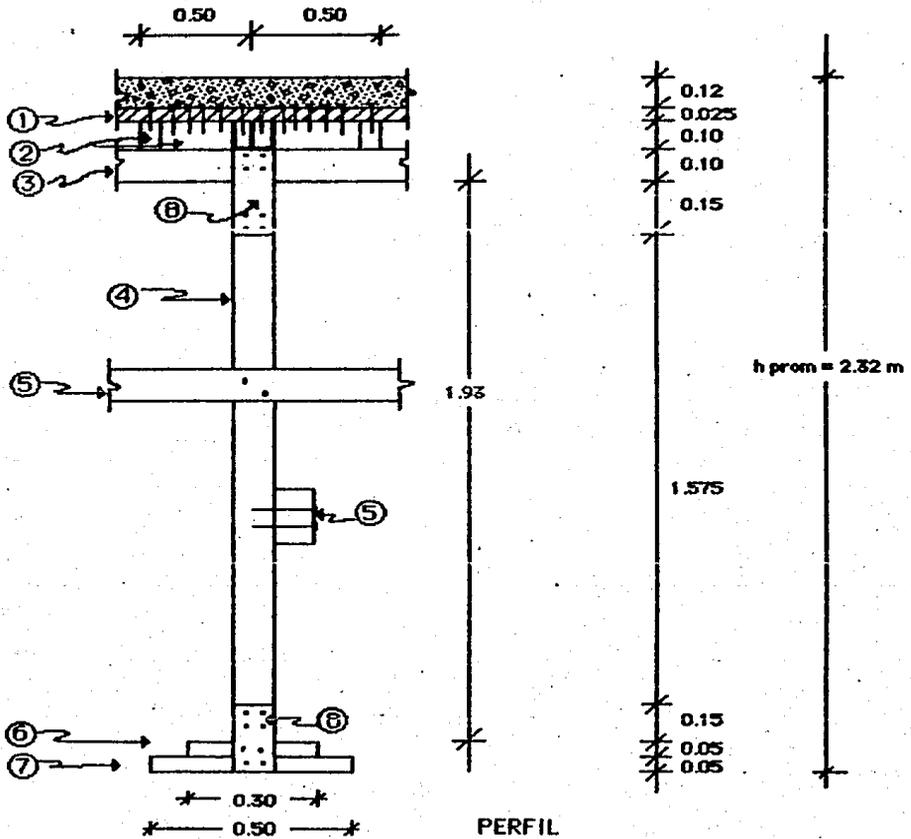


FIG. 10

- ③ ----- @ 1.00 m. (un sentido).
 ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ ----- @ 1.00 m. (ambos sentidos).

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTE EN LOSA
TAPA UTILIZANDO TARIMA DE 50 X 100 CMS.**



CUANTIFICACION DE CIMBRA DE MADERA POR CADA 1 m² DE LOSA TAPA
(LOSA SUPERIOR), UTILIZANDO TARIMAS DE 50 X100 CMS.
(ver figs. * 10 y 11)

- ① Contacto:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
 1 m = 3.28 ft
 $3.28 \text{ ft} \times 3.28 \text{ ft} \times 1 \text{ in} = 10.76 \text{ ft}^2 - \text{in}/\text{m}^2 = 10.76 \text{ P.T.}/\text{m}^2$
- ② Yugo:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
 (2 pzas de 1.00 ml. + 2 pzas de 0.50 ml) = 3 ml/tarima
 $3 \text{ ml}/\text{tarima} \times 2 \text{ tarimas}/\text{m}^2 = 6 \text{ ml}/\text{m}^2$
- ③ Madrinas:
 Polin de 4" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 1.17 ml/m²
- ④ Pies derechos:
 Polin de 4" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 2.47 ml/m²
- ⑤ Contravientos:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 2.27 ml/m²
- ⑥ Cufias:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 0.385 ml/m²
- ⑦ Arrastre:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 0.64 ml/m²
- ⑧ Cachetes:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
 IDEM P.U. * 19 = 1.28 ml/m²

CUANTIFICACION DE MADERA PARA ANDAMIO POR CADA 1 m² DE
 LOSA TAPA (LOSA SUPERIOR)

(ver fig. # 12)

- ① Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 8 pzas de 3.60 ml = 28.80 ml
- ② Peldaños (yugo):
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 8 pzas de 0.80 ml. = 6.40 ml
- ③ Madrina:
 Polin de 4" x 4" en pino de 3ª
 4 pzas de 0.80 ml = 3.20 ml
- ④ Pies derechos: Polin de 4" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 2.87 ml + 2 pzas de 1.91 ml + 2 pzas de 0.96 ml = 11.48 ml
- ⑤ Contravientos:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 2 ml + 2 pzas 1 ml + 5 pzas de 0.80 ml = 10 ml
- ⑥ Estacas:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 0.50 ml = 1 ml
- ⑦ Arrastre:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml
- ⑧ Cachetes:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 24 pzas de 0.25 ml = 6 ml

RESUMEN:

Duela de 1" x 4" -----	44.80 ml
Barrote de 2" x 4" -----	9.20 ml
Polin de 4" x 4" -----	14.68 ml

Area tanque de concreto = 10.00 m x 30.00 m = 300.00 m²

$$\text{Duela de 1" x 4" : } \frac{44.80 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.149 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Barrote de 2" x 4" : } \frac{9.20 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.031 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Polin de 4" x 4" : } \frac{14.68 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.0489 \text{ ml/m}^2$$

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #21
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto para plantilla de cimentación de 6 cms. de espesor, de concreto premezclado de $f_c = 150$ kg/cm² incluye acarreo, vaciado y colocación del concreto.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f_c = 150$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,450.00	3,519.00
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Artesa (ver P.U. básico #3)				9.45
d) Agua para cama de grava: (ver P.U. básico #2) del punto "c" tenemos que 1 m ³ de concreto cubre 16.667 m ² suponiendo 1 cm de tirante de agua 16.667 m ² x 0.01 m = 0.1667 m ² de agua por cada m ³ de concreto.	m ³	0.1667	601.72	100.31
			Suma =	4,699.76
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico #5)				231.37
b) Vaciado, colocación y acabado del concreto para plantilla. Rend grupo 6 = 6 m ³ / turno	Jor	0.1667	917.72	152.98
			Suma =	384.35
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	384.35	11.53
			TOTAL =	5,095.64
			COSTO DIRECTO =	5,095.64
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36 %) =	1,834.43
			PRECIO UNITARIO =	6,930.07

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: #22
 CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de f_c = 200 Kg/cm² en losa de cimentación (losa de fondo). Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f _c = 200 Kg/cm ² (desperdicio 2 %)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Aditivo FESTER-GRAL (Ver P.U. básico # 8)				389.80
D) Curado de concreto con CERA FESTER. (Ver P.U. básico # 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor losa = 0.30 m vol. conc./m ² = 1 x 1 x 0.30 = 0.30 m ³ /m ² $\frac{1}{0.30 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 3.333 \text{ m}^2/\text{m}^3$ de conc.	m ²	3.333	10.73	35.76
e) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
f) Agua para cimbra. (ver P.U. básico #2) Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ espesor losa = 0.30 m superficie que cubre 1 m ³ de con. = $\frac{1 \text{ m}^3}{0.30 \text{ m}} = 3.33 \text{ m}^2$. suponiendo 6 mm de tirante agua tenemos: 3.33 m ² x 0.006 m = 0.020 m ³ /m ³ de conc.	m ³	0.020	601.72	12.03
			SUMA =	5,307.34
EQUIPO				
Vibrado del concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 45 m ³ /Jor = 5.62 m ³ /hr.	hr	0.178	156.09	27.78

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico * 6)				365.56
b) Vaciado y colocación del concreto para muros perimetrales: Rend. grupo 6 = 10. m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	457.33
HERRAMIENTA 3 % sobre la mano de obra		0.03	457.33	13.72
		TOTAL =		5,867.03

COSTO DIRECTO =		5,867.03
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =		2,112.13
PRECIO UNITARIO =		7,979.16

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarrero manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico #5)				231.37
b) Vaciado, traspaleo, colocación y acabado del concreto para losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
			Suma =	333.24
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	333.24	10.00

TOTAL = 5,678.36

COSTO DIRECTO = 5,678.36
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 2,044.21
 PRECIO UNITARIO = 7,722.57

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acaapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1962.
PRECIO UNITARIO: #23
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200$ Kg/cm², en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Concreto premezclado $f_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
d) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico #1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor muro = 0.30 m vol. conc./m ² = (1x1x0.30) = 0.30 m ³ /m ² $\frac{1}{0.30 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 3.333 \text{ m}^2$ de muro/m ³ de conc. 3.333 x 2 lados = 6.666 m ² /m ³	m ²	6.666	10.73	71.53
e) Artosa: (ver P.U. básico # 3)				9.45
f) Agua para cimbre: (ver P.U. # 22) Rend. = (0.020 m ³ de agua por cada m ³ de concreto) 2 lados = 0.040 m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	5,354.35
EQUIPO				
Vibrado del concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: #24
 CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200$ Kg/cm² en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura. Incluye vibrado, curado con membranas impermeables o agua, acarrees, vaciado, colocación y acabado.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico # 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor muro = 0.20 m vol. conc./m ² = 1x1x0.20 = 0.20 m ³ /m ² $\frac{1}{0.20} = 5$ m ² de muro/m ³ de conc. 5 x 2 lados = 10 m ² /m ³	m ²	10.00	10.73	107.30
d) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico # 2): Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ del punto "c" tenemos: 10 m ² de muro/m ³ de concreto suponiendo 6 mm de tirante de agua: 10 m ² x 0.006 m = 0.06 m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.06	601.72	36.10
			Suma =	5,013.15
EQUIPO				
Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico # 6)				365.56
b) Vaciado y colocación del concreto para muros intermedios: Rend. grupo 6 = 10 m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	457.33
HERRAMIENTA 3 % sobre la mano de obra		0.03	457.33	13.72
			TOTAL =	5,525.83
			COSTO DIRECTO =	5,525.83
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	1,989.29
			PRECIO UNITARIO =	7,515.12

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *25
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de f_c = 200 Kg/cm² en losa tapa (losa superior). Incluye vibrado y curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f _c = 200 Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico * 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor losa = 0.12 m vol. conc./m ² = 1x1x0.12 = 0.12 m ³ /m ² $\frac{1}{0.12} = 8.333 \text{ m}^2/\text{m}^3$ de conc.	m ²	8.333	10.73	89.41
d) Artesa: (ver P.U. básico * 3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico * 2): Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ del punto "c" tenemos: 8.333 m ² de losa /m ³ de concreto suponiendo 6 mm de tirante de agua 8.333 m ² x 0.006 m = 0.050 m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.050	601.72	30.09
			Suma =	4,989.25
EQUIPO				
Vibrador de concreto W-1 MECSA Rend. = 40 m ³ /jor = 5 m ³ /hr	hr	0.20	156.09	31.22

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico # 6)				365.56
b) Vaciado, colocación y acabado del concreto para losa tapa Rend. grupo 6 = 8 m ² /jor	Jor	0.125	917.72	114.71
			Suma =	480.27
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	480.27	14.41
			TOTAL =	5,515.15
			COSTO DIRECTO =	5,515.15
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	1,985.45
			PRECIO UNITARIO =	7,500.60

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	*26
CONCEPTO:	Fabricación y colado de concreto de $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), para plantilla de cimentación. Incluye obtención de arenas, - gravas, cribado, acarreo en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado y colocación.
UNIDAD:	m ³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento ---- 0.305 ton/m ³ de conc	Ton	0.305	4,350.00	1,326.75
Arena----- 0.730 m ³ / m ³ "	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava----- 0.944 m ³ / m ³ -	m ³	0.944	800.00	755.20
Agua----- 0.238 m ³ / m ³ -	m ³	0.238	200.00	47.60
b) Artesa: (ver P.U. básico *3)				9.45
c) Agua para cama de grava (ver P.U. * 21)	m ³	0.1667	601.72	100.31
			Suma =	2,494.81
EQUIPO				
Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S DE 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico *10)	hr	0.382	272.96	104.27
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico *5)				231.37
b) Fabricación del concreto (ver P.U. básico *10)	Jor	0.239	661.05	157.99
c) Vaciado, traspaleo, colocación y acabado del concreto para plantilla Rend. grupo 6 = 6 m ³ / turno	Jor	0.1667	917.72	152.98
			Suma =	542.34

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	542.34	16.27
TOTAL =				3,157.69

COSTO DIRECTO = 3,157.69

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 1,136.77

PRECIO UNITARIO = 4,294.46

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACIÓN: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #27
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1 \frac{1}{2}$ "), para losa de cimentación, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado y aditivo impermeabilizante FESTER GRAL.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento ---- 0.360 ton/m ³ de conc	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Arena----- 0.730 m ³ / m ³ "	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava----- 0.638 m ³ / m ³ "	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua----- 0.230 m ³ / m ³ "	m ³	0.230	200.00	46.00
b) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
c) Curado de concreto con cera FESTER (ver P.U. #22)	m ²	3.333	10.73	35.76
d) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico # 22)	m ³	0.020	601.72	12.03
			Suma =	2,860.94
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico #10)	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrador de concreto W-1 MECSA rend. = 45 m ³ /jor = 5.62 m ³ /hr	hr	0.178	156.09	27.78
			Suma =	132.05

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico #10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla: (ver P.U. básico #5)				231.37
c) Vertido, colocación y acabado del concreto para losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
			Suma =	491.23
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	491.23	14.74
			TOTAL =	3,498.96

COSTO DIRECTO =		3,498.96
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =		1,259.62
PRECIO UNITARIO =		4,758.58

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *28
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1\frac{1}{2}$ "), en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Arena	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua	m ³	0.238	200.00	46.00
b) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico *8)				389.80
c) Curado de concreto con cera FESTER (ver P.U. *23)	m ²	6.666	10.73	71.53
d) Arteso: (ver P.U. básico *3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico * 23)	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	2,908.75
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico * 10)	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63
			Suma =	145.90

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico *10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata. (ver P.U. básico *6)				365.56
c) Vaciado y colocación del concreto para muros perimetrales Rend. grupo 6 = 10 m ³ /turno	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	615.32
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	615.32	18.46
		TOTAL =		3,688.43
COSTO DIRECTO =				3,688.43
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =				1,327.83
PRECIO UNITARIO =				5,016.26

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #29
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1\frac{1}{2}$ "), en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreos en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Areno	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua	m ³	0.238	200.00	46.00
b) Curado de concreto con CERA FESTER (ver P.U. #24)	m ²	10.00	10.73	107.30
c) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
d) Agua para cimbrado: (ver P.U. básico # 24)	m ³	0.06	601.72	36.10
			Suma =	2,566.75
EQUIPO				
IDEM P.U. #28				145.90
MANDO DE OBRA				
IDEM P.U. #28				615.32

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	615.32	18.46
		TOTAL =		3,346.43
COSTO DIRECTO =				3,346.43
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =				1,204.71
PRECIO UNITARIO =				4,551.14

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #30
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm ($\frac{3}{4}$) en losa tapa (losa superior), vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.370	4,350.00	1,609.50
Arena	m ³	0.744	350.00	260.40
Grava	m ³	0.870	800.00	696.00
Agua	m ³	0.240	200.00	48.00
b) Curado de concreto con CERA FESTER (ver P.U. #25)				
	m ²	8.333	10.73	89.41
c) Artesa: (ver P.U. básico #3)				
				9.45
d) Agua para cimbrado: (ver P.U. básico # 25)				
	m ³	0.50	601.72	30.09
			Suma =	2,742.85
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S ples cúbicos de capacidad (ver P.U. básico # 10)				
	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrador de concreto W-1 MECSA: Rend. = 40 m ³ /jor = 5 m ³ /hr				
	hr	0.20	156.09	31.22
			Suma =	131.49

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico #10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico #6)				365.56
c) Vaciado, colocación y acabado del concreto para losa tapa: Rend. grupo 6 = 8 m ³ /turno	Jor	0.125	917.72	114.71
			Suma =	638.26
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	638.26	19.15

TOTAL = 3,531.75

COSTO DIRECTO = 3,531.75

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 1,271.43

PRECIO UNITARIO = 4,803.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acaapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: *31
 CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de f'c = 200 Kg/cm² en losa de cimentación (losa de fondo), utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado, curado con membranas impermeables o agua, colocación y acado.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f'c = 200 Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Sistema de bombeo de concreto (ver P.U. básico *7)	m ³	1.00	826.20	826.20
d) Curado de concreto con CERA FESTER: (ver P.U. básico * 22)	m ²	3.333	10.73	35.76
e) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico *8)				389.80
f) Agua para cimbra: (ver P.U. básico * 22)	m ³	0.020	601.72	12.03
			Suma =	6,124.09
EQUIPO				
Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 45 m ³ /jor = 5.62 m ³ /hr	hr	0.178	156.09	27.78
MANO DE OBRA				
Colocación y acabado del concreto en losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	101.87	3.06
		TOTAL =		6,256.80
		COSTO DIRECTO =		6,256.80
		INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =		2,552.45
		PRECIO UNITARIO =		8,509.25

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: #32
 CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de f_c = 200 Kg/cm² en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.
 UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f _c = 200 Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Sistema de bombeo de concreto (ver P.U. básico #7)	m ³	1.00	826.20	826.20
d) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
e) Curado de concreto con CERA FESTER: (ver P.U. básico #23)	m ²	6.666	10.73	71.53
f) Agua para cimbra: (ver P.U. básico #23)	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	6,171.10
EQUIPO				
Vibrador de concreto W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63
MANO DE OBRA				
Colocación de concreto en muros perimetrales: Rend. grupo 6 = 10 m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	91.77	2.75
			TOTAL =	6,307.25
			COSTO DIRECTO =	6,307.25
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	2,270.61
			PRECIO UNITARIO =	8,577.86

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *35
CONCEPTO: Suministro y colocación de junta plástica RESILASTIC
 * 1328 de 25 cms. de ancho para juntas de construcción
 en losas de fondo y muros perimetrales
UNIDAD: ML

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
Junta plástica RESILASTIC * 1328 (2% desperdicios y traslapos)	ml	1.02	360.00	367.20
MANO DE OBRA				
Rend. grupo 3 = 100 ml/jor	Jor	0.01	1,578.78	15.79
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	15.79	0.47
TOTAL =				383.46
COSTO DIRECTO =				383.46
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =				138.04
PRECIO UNITARIO =				521.50

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *36
CONCEPTO: Suministro e instalación de tubo galvanizado CED. 40 de 4 pulgadas de diámetro, para ventilación de tanques.
UNIDAD: PZA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Tubo galvanizado CED. 40 de 4 pulgadas de diámetro.	ml	0.35	1,665.00	582.75
b) Codo galvanizado de 4" de diámetro a 90°	Pza	1.00	310.00	310.00
MANDO DE OBRA			Suma =	892.75
Rend. grupo 4:				
a) tiempo de rescado = 20 min/pza				
b) perforación cimbra = 25 min/pza				
c) colocación tubo = 20 min/pza				
Tiempo total instalación = 65 min				
Pzas. por cada turno = $\frac{60 \text{ min}}{65 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs}$				
= 7.38 Pzas./jor				
Rend grupo 4 = 7.38 Pzas/Jor	Jor	0.135 <small>jor/pza</small>	1,671.84	225.70
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	225.70	6.77

TOTAL = 1,125.22

COSTO DIRECTO = 1,125.22
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 405.08
 PRECIO UNITARIO = 1,530.30

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: #37
 CONCEPTO: Suministro y colocación de junta de celotex de 0.10 mts. de ancho y 1/2" de espesor. Incluye calefateo con chapopote.
 UNIDAD: ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Tira de celotex de 1.22 x 0.10 mts de 1/2" de espesor.	Pza	0.82 pza/ml	75.00	61.50
b) Chapopote	Kg	1.90 Kg/ml	15.50	29.45
c) Diesel	lt.	0.40 lt/ml	2.51	1.00
			Suma =	91.95
MANO DE OBRA				
a) Corte y colocación Rend. grupo 3 = 85 ml/jor	Jor	0.012	1,578.78	18.94
b) Calentamiento y colocación chapopote. Rend. grupo 3 = 60 ml/jor	Jor	0.017	1,578.78	26.84
			Suma =	45.78
HERRAMIENTA				
3% Sobre la mano de obra		0.03	45.78	1.37
			TOTAL =	139.10

COSTO DIRECTO = 139.10

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 50.08

PRECIO UNITARIO = 189.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *38
CONCEPTO: Salida de instalación hidráulica en muros perimetrales.
 Incluye el suministro y colocación de:
 Dos válvulas de compuerta roscadas de 6" de diámetro,
 una TEE roscada galvanizada de 6" de diámetro, 0.70
 ml de tubo galvanizado cedula 40 de 6" de diámetro y
 una lámina de plomo de 4 mm de espesor de 0.50 x 0.50
 mts.

UNIDAD: SALIDA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Válvula de compuerta de 6" de diámetro	Pza	2.00	22,000.00	44,000.00
b) TEE galvanizada de 6" de diámetro	Pza	1.00	598.00	598.00
c) Tubo galvanizado Ced. 40 de 6" de diámetro.	Ml	0.70	2,498.00	1,748.60
d) Lámina de plomo de 4mm de espesor	m ²	0.25	1,900.00	475.00
			Suma =	46,821.60
MANDO DE OBRA Rend. grupo 4 = 2. salidas/jor	SAL	0.50	1,671.84	835.92
HERRAMIENTA				
3% Sobre la mano de obra		0.03	835.92	25.08
			TOTAL =	47,682.60

COSTO DIRECTO = 47,682.60
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 17,165.74
PRECIO UNITARIO = 64,848.34

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #39
CONCEPTO: Limpieza general de obra. Incluye limpieza gruesa y final.
UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
Rendimiento grupo 1 = 60 m ² /jor	Jor	0.0167	661.05	11.04
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	11.04	0.33

TOTAL = 11.37

COSTO DIRECTO = 11.37

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 4.09

PRECIO UNITARIO = 15.46

G.- PRESUPUESTO.

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRESUPUESTO DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
01	Desmonte, desenraice y limpia superficial en el área de construcción. Incluye retiro del material fuera del área de construcción.	M ²	1,750.00	18.52	32,410.00
02	Excavación a mano hasta 2.00m de profundidad para desplante de estructuras, en material II, en seco, con afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción y traspaleo para su extracción hasta 5 m del lugar de extracción.	M ³	130.80	456.50	37,004.70
03	Excavación con uso de explosivos en lugar despoblado y extracción de rezaga a mano para despante de estructuras hasta 2.00 m de prof., en material III, en seco. Incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, dejando el material hasta 5 m del lugar de extracción.	M ³	415.18	529.11	219,675.88
05	Carga y acarreo manual del material producto de excavación o materiales pétreos en carretilla en terrenos con pendiente de 0 % a 15 %, primera estación de 30 m, material medio suelto.	M ³	757.71	223.72	169,514.88

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
06	Acarreo manual del material producto de excavación o materiales pétreos, en carretilla en terreno con pend. de 0% a 15%, estaciones subsecuentes de 30 m, material medido suelto.	M ³ Est.	757.71	70.65	53,532.21
10	Suministro y colocación de cama de grava de 30 cms. de espesor. Incluye el acarreo hasta 30 m - (distancia promedio).	M ³	218.98	1,300.88	304,574.90
11	Acero de refuerzo del -- #5 (5/8" de diámetro), - de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en losa de cimentación. Incluye dobleces, desperdicio, silletas y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreos en camión y manuales y -- suministros.	TON	20.54	50,546.43	1,038,223.60
12	Acero de refuerzo del # 4 (1/2" diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en muros. Incluye dobleces, desperdicio, separadores, alambre de amarre, ganchos, habilitado, colocación, armado, --- acarreos en camión y manuales y suministros.	TON	5.13	50,993.88	261,598.60
13	Acero de refuerzo del # 5 (5/8" de diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en muros. -				

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	Incluye dobleses, desperdicio, separadores, alambre de amarre, ganchos, habilitado, colocación, armado, acarreos en camión y manuales y suministros.	TON	7.25	50,733.66	367,819.03
14	Acero de refuerzo del # 3 (3/8" de diámetro), de $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$, en losa tapa. Incluye ganchos, dobleses, desperdicio, silletas y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreos en camión y manuales y suministros.	TON	9.33	50,928.94	475,167.01
15	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 m de altura con la cara exterior aparente, con triplay de 16mm de espesor. Incluye fletes, -- maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, -- cimbrado, descimbrado y terminación del área por colar.	M ²	357.70	753.02	269,355.25
16	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 2.50 m de altura con la cara exterior aparente, con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, -- cimbrado, descimbrado y terminación del área por colar.	M ²	403.46	804.82	324,712.67

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
17	Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 1.22 m de altura. Incluye fletes maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.	M ²	167.49	699.30	117,125.75
18	Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 2.50 m de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.	M ²	147.39	860.04	126,761.29
19	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa tapa. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.	M ²	545.20	660.32	360,006.46
26	Fabricación y colado de concreto de $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), para plantilla de cimentación. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreo en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado y colocación.	M ³	36.00	4,294.46	154,600.56

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
29	Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm (1 1/2"), en muros intermedios hasta 2.50 m de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.	M ³	31.48	4,551.14	143,269.88
30	Fabricación y colocado de concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), en losa tapa, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.	M ³	71.54	4,803.18	343,619.49
31	Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, en losa de cimentación, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.	M ³	182.96	8,509.25	1,556,852.30

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
32	Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, en muros perimetrales hasta 2.50 m de altura, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.	M ³	104.02	8,577.86	892,268.99
35	Suministro y colocación de junta plástica RESILASTIC # 1328 de 25 cms. de ancho, para juntas de construcción en losas de fondo y muros perimetrales.	ML	159.20	521.50	83,022.80
36	Suministro e instalación de tubo de acero galvanizado - Ced. 40 de 4" de diámetro, para ventilación de tanque.	PZA	22.00	1,530.30	33,666.60
37	Suministro y colocación de junta de celotex de 10cms. de ancho y 1/2" de espesor. Incluye calefateo con chapote.	ML	80.00	189.18	15,147.40
38	Solida de instalación hidráulica en muros perimetrales. Incluye el suministro y colocación de: Dos válvulas de compuerta roscadas de 6" de diámetro, una TEE de fierro galvanizado roscado de 6" de diámetro, 0.70 ml. de				

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	tubo de fierro galvanizado Ced. 40 de 6" de diámetro y una lámina de plomo de 4 mm de espesor de 0.50- x 0.50 mts.	SALIDA	2.00	64,848.34	129,696.68
39	Limpieza general de obra.- Incluye limpieza gruesa y final.	M ²	1,750.00	15.46	27,055.00

TOTAL = 7'536,681.93

COSTO DE LA OBRA	=	\$ 7'536,681.93
I.V.A. (15%)	=	1'130,502.24
TOTAL	=	\$ 8'667,184.17

f) Condiciones locales: Clima, espacio para ejecutar la obra, accesos, restricciones locales, etc.

Entre otros que dependen de cada caso en particular.

Teniendo en cuenta a factores como los anteriores, fijado una duración y la forma de ejecutar las actividades, se elaboraron, para el presente proyecto de obra, la ruta crítica y los programas de obra que incluyen los recursos necesarios, determinando la cantidad requerida para cada uno de ellos.

DEPENDENCIA DE LAS ACTIVIDADES

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
1	Limpieza del terreno.	No depende de nada
2	Instalaciones preliminares.	No depende de nada
3	Trazo y nivelación del terreno.	No depende de nada
4	Excavación tanque A.	Depende de 3, 2 y 1
5	Excavación tanque B.	Depende de 4
6	Como de grava tanque A.	Depende de 4
7	Como de grava tanque B.	Depende de 5
8	Plantillo de concreto tanque A.	Depende de 6
9	Plantillo de concreto tanque B.	Depende de 7 y 8
10	Acero de refuerzo en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque A.	Depende de 8
11	Acero de refuerzo en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque B.	Depende de 9 y 10

V

PROGRAMA DE OBRA

A. RUTA CRITICA.

Es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.

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

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

Otra de las ventajas que se ofrece al utilizar el método de camino crítico para administrar un proyecto, consiste en que permite nivelar los requerimientos de los recursos a lo largo del tiempo.

Pueden darse diversos usos al diagrama de barras, dependiendo del parámetro usado: Inversiones, costo de obra, distribución y mejor utilización de la maquinaria, de personal, etc.

Los recursos requeridos para la ejecución de las actividades de un proyecto dependen de varios factores. Entre ellos pueden citarse los siguientes:

- a) Volumen de obra por ejecutar.
- b) Duración del proyecto.
- c) Procedimiento de construcción seleccionado.
- d) Equipo seleccionado y su rendimiento previsto.
- e) Calidad del producto terminado.

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
12	Cimbra y concreto en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque A.	Depende de 10
13	Cimbra y concreto en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque B.	Depende de 11
14	Acero de refuerzo en muros intermedios y terminación de muros perimetrales en tanque A.	Depende de 11 y 12
15	Acero de refuerzo en muros intermedios y terminación de muros perimetrales en tanque B.	Depende de 13 y 14
16	Descimbrado muros perimetrales hasta 1.22 m de altura tanque A.	Depende de 12
17	Descimbrado muros perimetrales hasta 1.22 m de altura tanque B.	Depende de 13
18	Cimbra y concreto muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m de altura tanque A.	Depende de 14 y 16
19	Cimbra y concreto muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m de altura tanque B.	Depende de 15 y 17
20	Descimbrado muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m. de altura tanque A.	Depende de 18
21	Descimbrado muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m. de altura tanque B.	Depende de 19
22	Cimbra y concreto muros intermedios tanque A.	Depende de 14 y 20

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
23	Cimbra y concreto muros intermedios tanque B.	Depende de 15 y 21
24	Descimbrado muros intermedios tanque A.	Depende de 22
25	Descimbrado muros intermedios tanque B.	Depende de 23
26	Cimbra en losa tapa (losa superior) tanque A.	Depende de 24
27	Acero de refuerzo en losa tapa tanque A.	Depende de 26
28	Concreto losa tapa tanque A.	Depende de 27
29	Descimbrado losa tapa tanque A.	Depende de 28
30	Cimbra en losa tapa tanque B.	Depende de 25
31	Acero de refuerzo en losa tapa tanque B.	Depende de 30 y 27
32	Concreto en losa tapa tanque B.	Depende de 31
33	Descimbrado losa tapa tanque B.	Depende de 32
34	Limpieza general de obra tanque A.	Depende de 29
35	Limpieza general de obra tanque B.	Depende de 33

TABLA DE HOLGURAS

		del diagrama	del diagrama	del diagrama				
ACTIVIDAD	DURACION	I_p	$I_r=Tr$	$T_p=I_p+d$	Tr	$H_t=Tr-T_p$	$H_l=Tr-I_p-d$	
x	1-2	2	0	0	2	2	0	0
	1-3	1	0	0	1	2	1	0
x	1-4	2	0	0	2	2	0	0
x	2-4	0	2	2	2	2	0	0
	3-4	0	1	2	1	2	1	0
x	4-5	6	2	2	8	8	0	0
x	5-6	6	8	8	14	14	0	0
	5-7	4	8	9	12	13	1	0
x	6-9	4	14	14	18	18	0	0
	7-8	1	12	13	13	14	1	0
	8-9	0	13	18	13	18	5	0
	8-10	5	13	14	18	19	1	0
x	9-11	1	18	18	19	19	0	0
	10-11	0	18	19	18	19	1	0
	10-13	6	18	21	24	27	3	0
x	11-12	5	19	19	24	24	0	0
	12-13	0	24	27	24	27	3	0
x	12-16	6	24	24	30	30	0	0
	13-14	3	24	27	27	30	3	0
	13-15	3	24	27	27	30	3	0
	14-15	0	27	30	27	30	3	0
	15-16	0	27	30	27	30	3	3
	15-19	7	27	30	34	37	3	0
x	16-17	3	30	30	33	33	0	0
x	16-18	3	30	30	33	33	0	0
x	18-20	7	33	33	40	40	0	0
	19-21	3	34	37	37	40	3	0
x	20-22	3	40	40	43	43	0	0
	21-23	6	37	40	43	46	3	0
x	22-24	6	43	43	49	49	0	0
	23-25	3	43	46	46	49	3	0
x	24-26	3	49	49	52	52	0	0
x	17-18	0	33	33	33	33	0	0
	25-27	7	46	49	53	56	3	0
x	26-29	7	52	52	59	59	0	0
	27-28	3	53	56	56	59	3	0
	28-29	0	56	59	56	59	3	3
	26-30	2	56	62	58	64	6	0
x	29-31	3	59	59	62	62	1	0
	30-32	7	58	64	65	71	6	0
x	31-33	2	62	62	64	64	0	0
	32-35	2	65	71	67	73	6	6
x	33-34	7	64	64	71	71	0	0
x	34-35	2	71	71	73	73	0	0

actividad crítica : x

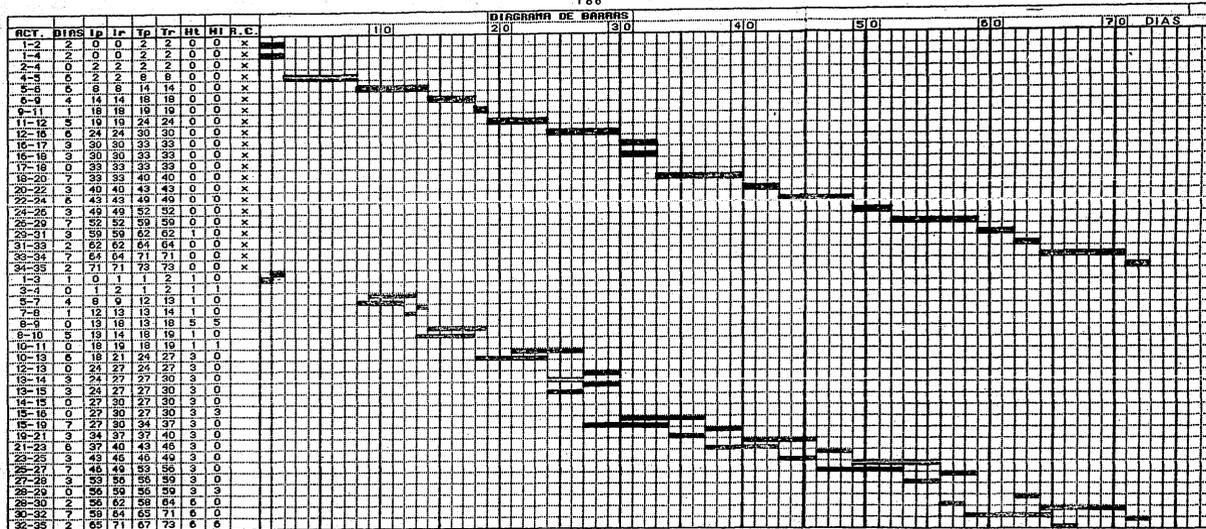


TABLA DE REQUERIMIENTOS DE RECURSOS
(MANDO DE OBRA Y COSTO DE OBRA)

ACTIVIDAD	DURACION (días)	MANO DE OBRA			COSTO DE OBRA (\$)
		OFICIALES	AYUDANTES	TOTAL	
1-2	2	1	2	3	-----
1-3	1	2	1	3	-----
1-4	2	0	17	17	32,410.00
2-4	0	0	0	0	-----
3-4	0	0	0	0	-----
4-5	6	2	34	36	239,864.00
5-6	6	2	34	36	239,864.00
5-7	4	0	8	8	152,287.00
6-9	4	0	8	8	152,287.00
7-8	1	3	11	14	77,300.00
8-9	0	0	0	0	-----
8-10	5	9	13	22	519,112.00
9-11	1	3	11	14	77,300.00
10-11	0	0	0	0	-----
10-13	6	4, 12	4, 3	8, 15	1'242,531.00
11-12	5	9	13	22	519,112.00
12-13	0	0	0	0	-----
12-16	6	4, 12	4, 3	8, 15	1'242,531.00
13-14	0	4	4	8	-----
14-15	0	0	0	0	-----
13-15	3	6	9	15	314,709.00
15-16	0	0	0	0	-----
15-19	7	0, 3	0	0, 4	402,257.00
16-17	3	4	4	8	-----
16-18	0	6	9	15	314,709.00
17-18	0	0	0	0	-----
18-20	7	4, 3	4, 1	8, 4	402,257.00
19-21	3	4	4	8	-----
20-22	3	4	4	8	-----
21-23	6	4	4	8	-----
22-24	6	4, 2	4, 18	8, 20	193,578.00
23-25	6	4, 2	4, 18	8, 20	193,578.00
24-26	3	4	4	8	-----
25-27	3	4	4	8	-----
26-29	7	4	4	8	180,003.00
27-28	3	6	9	15	180,003.00
28-29	0	0	0	0	-----
28-30	0	3	18	21	237,584.00
29-31	3	6	9	15	-----
30-32	7	4	4	8	179,383.00
31-33	2	3	18	21	-----
32-35	2	0	7	7	179,383.00
33-34	7	4	4	8	13,528.00
34-35	2	0	7	7	-----

COSTO TOTAL DE LA OBRA =

7'536,682.00

B. DISTRIBUCION DE RECURSOS HUMANOS.

En el diagrama de barras, sin utilizar los holguras, se anotó el personal (véase diagrama 1).

Manteniendo la duración del proyecto de 73 días, reprogramamos las actividades no críticas aprovechando sus holguras, con el fin de reducir al mínimo las fluctuaciones en las necesidades de personal, obteniendo así el diagrama de barras definitivo con el requerimiento diario de personal (véase diagrama 2).

C. PROGRAMA DE OBRA.

El diagrama de barras definitivo del requerimiento diario de personal, lo consideramos como el PROGRAMA DE OBRA. Por lo que la distribución de los demás recursos se hicieron conforme a éste Programa de Obra. (véase diagrama 2).

D. CALENDARIO DE EJECUCION DE OBRA Y PROGRAMA DE EROGACIONES.

CONCEPTO	CANTIDAD		UNIDAD	SEMANAS (de seis días hábiles)												% DE PARTIDA		
	VOLUMEN DE OBRA	IMPORTE EN DÍGITOS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
LIMPIEZA DEL TERRENO.	1,750		M2	1,750														
	32		\$	32														0.4
EXCAVACION.	519		M3	173	259	87												
	480		\$	160	240	80												6.4
CAMA DE GRAVA.	219		M3		109	110												
	304		\$		152	152												4.0
PLANTILLA DE CONCRETO.	36		M3			18	18											
	154		\$			77	77											2.0
ACERO DE REFUERZO.	42.55		TON			8.22	12.31	6.19	6.19					6.23	3.11			
	2'142		\$			415	623	315	315					316	158			28.4
CIMBRA.	1,521		M2				149	266	220	220	223	338	195					
	1'315		\$				155	245	202	191	168	226	128					17.5
CONCRETO.	390		M3				117	117	26	26	15	15	35	35				
	3'082		\$				1'001	1'001	223	223	137	137	190	190				40.90
LIMPIEZA ORAL DE OBRA.	1,750		M2														1,750	
	27		\$														27	0.4
IMPORTE TOTAL =	\$7'585																SUMA =	100 %
SUMA DE IMPORTES	PARCIAL	\$		192	392	724	1'855	1'561	740	414	305	363	824	338	27			
	ACUMULADO	\$		192	584	1'308	3'164	4'725	5'465	5'879	6'184	6'547	7'371	7'509	7'536			
AVANCE	PARCIAL	%		2.6	5.2	9.6	24.6	20.7	9.8	5.5	4.0	4.8	8.3	4.5	0.4			
	ACUMULADO	%		2.6	7.8	17.4	42	62.7	72.5	78	82	86.8	95.1	99.6	100			

EQUIPO Y MATERIALES**A.- SELECCION DEL EQUIPO.****1.- RETROEXCAVADORA MF-50 DE 1/2 Yd³ DE CAPACIDAD:**

No se considera costeable la utilización de medios mecánicos para la excavación, debido al pequeño volumen de material tipo II, además que el 80% del volumen por excavar, es material tipo III (boleos consolidados con material tepetateso), lo que implicaría una difícil excavación del material tipo II para la retroexcavadora.

2.- PERFORADORA BR-80 PIONJAR MANUAL:

Es adecuada para la excavación de material tipo III que se presenta en el lugar, ya que se trata de un pequeño volumen de boleos consolidados, por lo que resulta muy económica la utilización de esta perforadora manual, no requiriéndose equipos de perforación más grandes.

3.- CAMION VOLTEO DE 6 m³ DE CAPACIDAD:

El camión volteo no se utilizará para el acarreo de material producto de excavación, debido a que el tiro de este material será a una distancia no mayor a 60 mts. del lugar de extracción.

4.- VIBRADOR DE CONCRETO W-1 MECSA:

El vibrador de concreto se utilizará según lo indicado en las especificaciones correspondientes.

5.- REVOLVEDORA DE CONCRETO WORTHINGTON 11-S DE ONCE PIES CUBICOS DE CAPACIDAD:

Esta revolvedora de concreto, se utilizará para colados menores de 19 m³ de concreto.

6.-EQUIPO PARA CONCRETO PREMEZCLADO CON SISTEMA DE BOMBEO:

Este equipo para fabricación, transporte y bombeo de concreto propiedad de la planta de concretos premezclados, se contratará para colados mayores de 19 m^3 de concreto. Esto es con el fin de obtener un colado monolítico de la losa de cimentación y los muros perimetrales, evitando posibles fugas de agua al no existir juntas de construcción, además que desde el punto de vista estructural los tanques trabajarán mejor.

El utilizar dicho equipo para concreto premezclado y el sistema de bombeo, implica un mayor costo de obra, pero se obtendrá además de las ventajas mencionadas en el párrafo anterior la reducción en las fluctuaciones en las necesidades de personal, ya que cuando el concreto se fabrica con revolvedora y el acarreo y vaciado del mismo se realiza en forma manual se requiere de mayor personal.

TABLA DE REQUERIMIENTO DE RECURSOS
(EQUIPO)

ACTIVIDAD	DURACION (días)	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD
4-5	6	Perforadora PIONJAR BR-80 manual.	1
5-6	6	Perforadora PIONJAR BR-80 manual	1
7-8	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
9-11	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
10-13	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	3
12-16	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	3
15-19	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1

ACTIVIDAD	DURACION (días)	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD
18-20	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
21-23	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-5 de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
22-24	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-5 de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
28-30	2	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-5 de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	2	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
31-33	2	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-5 de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	2	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1

B. MATERIALES

TABLA DE REQUERIMIENTO DE RECURSOS
(MATERIALES)

ACTIVIDAD	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
5-7	Grava de 38 mm.	M ³	109.4
6-9	Grava de 38 mm.	M ³	109.49
7-8	Cemento: $36 \text{ m}^3 \times 0.305 \text{ Ton./m}^3 = 5.49 \text{ Ton.}$	TON	5.49
	Arena: $36 \text{ m}^3 \times 0.730 \text{ m}^3/\text{m}^3 = 13.14 \text{ m}^3$	M ³	13.14
	Grava de 19 mm: $36 \text{ m}^3 \times 0.944 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	16.99
9-11	Cemento: $36 \text{ m}^3 \times 0.305 \text{ Ton./m}^3 =$	TON	5.49
	Arena: $36 \text{ m}^3 \times 0.730 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	13.14
	Grava de 19 mm.: $36 \text{ m}^3 \times 0.944 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	16.99
8-10	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	11.57
	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	0.975
11-12	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	11.57
	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	0.975

10-13	Cimbra	M ²	178.05
	Cemento premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	113.23
12-16	Cimbro	M ²	178.05
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	113.23
13-15	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	1.59
	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	2.32
16-18	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	1.59
	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	2.32
15-19	Cimbra	M ²	201.73
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	30.26
18-20	Cimbra	M ²	201.73
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$	M ³	30.26
21-23	Cimbra	M ²	157.44
	Cemento: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.36 \text{ ton/m}^3 =$	TON	5.66
	Arena: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.73 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	11.49
	Grava de 38 mm: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.683 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	10.75
22-24	Cimbra	M ²	157.44
	Cemento: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.36 \text{ Ton/m}^3$	TON	5.66
	Arena: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.73 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	11.49
	Grava de 38 mm.: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.683 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	10.75
25-27	Cimbro	M ²	272.60
26-29	Cimbra	M ³	272.60
27-28	Acero de refuerzo del #3 (3/8 pulg)	TON	4.665
29-31	Acero de refuerzo del #3 (3/8 pulg)	TON	4.665
28-30	Cemento: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.37 \text{ ton/m}^3$	TON	13.23
	Arena: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.744 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	26.61
	Grava de 19 mm.: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.870 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	31.12
31-33	Cemento: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.37 \text{ Ton/m}^3$	TON	13.23
	Arena: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.744 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	26.61
	Grava de 19 mm.: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.870 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	31.12

CONCLUSIONES**A. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CON LOS FIDEICOMISARIOS Y AVECINDADOS.**

En el Decreto Expropiatorio de "Cumbres de Llano Largo", celebrado por el Gobierno Federal con los 144 fideicomisarios, se pactó que se procedería a la urbanización y regularización de la posesión de terrenos cuya superficie no excedería de 200 metros cuadrados, que con una antigüedad no menor de cinco años, poseyeran los denominados avecindados, dentro del patrimonio del Fideicomiso, mediante la compra-venta que celebrarían con los mismos, comprometiéndose, además, el Gobierno Federal, a entregar una casa con todos los servicios en un lote de 600 m² a cada uno de los 144 fideicomisarios como pago de indemnización.

En cumplimiento de estas obligaciones derivadas del mencionado convenio, la administración del Fideicomiso procedió a la búsqueda de alternativas para localizar el área idónea para la urbanización y regularización de los fideicomisarios y avecindados.

Como se explicó en la "Memoria Técnica Descriptiva del Proyecto" el costo de urbanización y servicios posteriores en la zona del Poblado Cumbres de Llano Largo, serían altos, debido principalmente a la ubicación, altitud y topografía del terreno. A pesar de lo anterior, se determinó que se haría la regularización dentro de la zona del mismo Poblado, ubicando prioritariamente a los 144 fideicomisarios en lotes de 600 m² y, posteriormente, a los avecindados en lotes de 200 m². Las razones por las que se determinó ésta zona para la regularización y urbanización correspondientes son las siguientes:

- a) En dicha zona, además de los 144 fideicomisarios, se encontraban el mayor número de avecindados.
- b) Con ello se evitaba desarrollar otras zonas de asentamientos humanos irregulares, dado que difícilmente se hubiera logrado desplazarlos.

- c) El costo de reubicación para los vecindados se redujo al mínimo dado que en la mayoría de los casos no fue necesario que se trasladarón a otro lugar.
- d) En virtud de que existían algunas obras de infraestructura, se consideró conveniente su aprovechamiento, lo que hizo que se redujeran los costos de urbanización.

Los tanques de concreto forman parte de la urbanización del Poblado Cumbres de Llano Largo, Cumpliendo adecuadamente con su función como parte integral de las obras para el abastecimiento de agua potable de dicho Poblado, ya que cubren la capacidad necesario para compensar las entradas con las demandas de agua para una población de 13,832 habitantes, cubriendo también las necesidades comerciales, artesanales, deportivas, sociales, de áreas verdes y escolares, de tal manera que siempre tienen la suficiente agua a una presión adecuada, tanto las familias de los fideicomisarios como de los vecindados.

B. PROYECTO.

Se evitaron modificaciones en el proyecto en cuanto a dimensiones y distribución de los distintos elementos constructivos durante la ejecución de la obra, así como también se evitaron lo más posible, los conceptos extraordinarios; para ello fue fundamental conocer:

- a) La interrelación con las demás obras para el abastecimiento de agua potable del poblado (ejecutadas y por ejecutar).
- b) La topografía del terreno del lugar donde se construirían los tanques.
- c) Tipo y propiedades del suelo del lugar donde se ejecutaría la obra.
- d) Las condiciones de ejecución de la obra.

Por lo anterior la localización del lugar donde se construirían los tanques, influyó directamente en el proyecto, y consecuentemente en el costo total de la obra, Tomando en cuenta ésto, y después de analizar diferentes alternativas, se obtuvo la localización más conveniente del lugar para ejecutar la obra.

C. ESPECIFICACIONES.

Determinaron la forma en que debía ejecutarse la obra y la calidad de ésta, definiendo las características generales de los conceptos más usuales de la construcción de los tanques, y las específicas del proyecto consideradas conforme a la calidad prevista.

Las especificaciones constituyeron la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de la obra.

Por lo anterior fue necesaria una buena elaboración de las especificaciones para que estuvieran lo más completas posible.

D. PRESUPUESTO.

Para la terminación satisfactoria de la obra, tanto para el Fideicomiso como para el constructor, además de una buena organización, supervisión y ejecución de la misma, fue necesario que se lograra una elaboración del presupuesto de la obra, con una buena cuantificación del proyecto, y una buena elaboración del catálogo de conceptos con sus respectivos precios unitarios, para eliminar al máximo cambios innecesarios durante la ejecución, obteniéndose así una cuantificación y un presupuesto lo más real posible.

E. PROGRAMA DE LA OBRA.

Se estableció un tiempo mínimo posible de ejecución de la obra en condiciones normales de trabajo, y de acuerdo con el procedimiento constructivo seleccionado, ya que en un tiempo de ejecución mayor hubieran aumentado considerablemente los gastos indirectos.

F. OFERTA Y DEMANDA DE RECURSOS.

En esa zona y en ese período de tiempo había disminuido considerablemente la construcción de obras públicas y se habían suspendido muchas otras, por lo que no hubo escasez de materiales de construcción ni de mano de obra, pero los costos de dichos materiales subían a una tasa elevada. Por lo anterior y por los trabajos extraordinarios que resultaron, el costo total de la obra ya terminada, excedió en un 18.5% al importe total del presupuesto que se elaboró.

G. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Para determinar el procedimiento constructivo más adecuado, fue necesario basarse en la magnitud, calidad y costos de la obra, en el conocimiento de los recursos humanos, de maquinaria y materiales, así como de la disponibilidad de los mismos.

Para esto fue indispensable contar con un proyecto completo (planos de diseño geométrico y funcionamiento, estructural y de detalles), con especificaciones bien elaboradas y completas, y con los análisis de precios unitarios de los conceptos que intervinieron para la ejecución de la obra, según las alternativas que se analizaron.

H. OBRA TERMINADA.

Se puede concluir, finalmente, que la obra terminada cumple actualmente con los objetivos para los que fue proyectada en cuanto a la calidad y funcionamiento previstos, y al cumplimiento de las obligaciones del Gobierno Federal para con los fideicomisarios y vecindados.

BIBLIOGRAFIA

Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado. S.R.H.

Normas de Proyecto para Obras de Aprovechamiento de Agua Potable en Localidades Urbanas de la República Mexicana.

Quezada M., Fernando Javier.

Problemas Tipo para Projectar Abastecimientos de Agua Potable.

Editorial Andrade, S.A. Edición de Constitución Política Mexicana.

Ley de Obras Públicas y su Reglamento. 1982.

Borrego Badillo, Federico.

Apuntes de Materiales de la Clase de Construcción I. Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. 1976.

Dirección General de Obras de Riego para el Desarrollo Rural.
Dirección de Construcción.

Especificaciones de Obra de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

Acero de Refuerzo de Alta Resistencia. (aci 439). 1978.

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

Cartilla del Concreto. (aci-sp.1). 1978.

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

Práctico Recomendable para Dosisificar Concreto Normal y Concreto Pesado. (aci 211.1-74). 1978.

Editorial Agengo del Abogado.

Agenda del Constructor.

Reifer Grynbaum, Samuel.
Actualizados por:
Correño Romani, José y
Meade Veramendi, Alberto.

Apuntes del curso de construcción I.
Factores de Consistencia de
Costos y Precios Unitarios.
Facultad de Ingeniería. U.N.A.M.
1976.

Cámara Nacional de la Industria
de la Construcción.
Dirección Técnica.

Análisis de Costos Directos de
Excavaciones en México, D.F.
1979.

González Meléndez, Raúl.

Costos y Materiales. 1980.

Chavarri, Carlos Manuel.

Apuntes de Movimientos de Tierras
y Equipo de Construcción. Facultad
de Ingeniería. U.N.A.M.

Copri Bodegas, Carlos.

Apuntes de Ruta Crítica. Facultad
de Ingeniería. U.N.A.M.

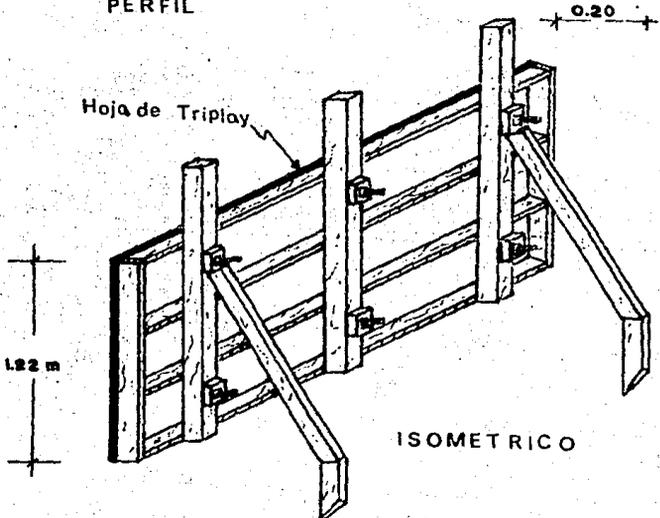
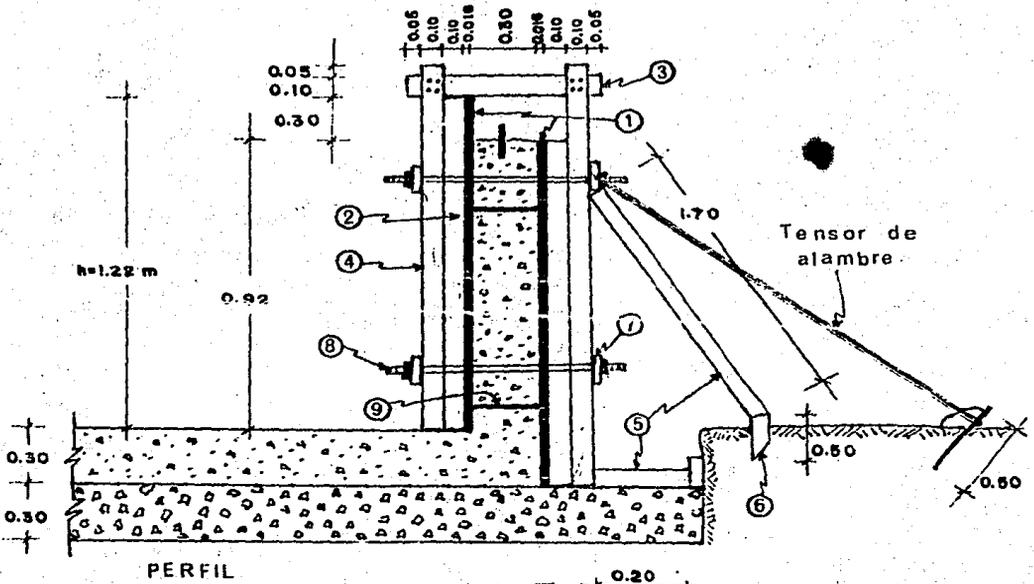
CIMBRA EN MUROS PERIMETRALES $h \leq 1.22$ mts.

FIG. 2

**CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO PERIMETRAL, HASTA 1.22 mts. DE ALTURA (DOS LADOS).
(ver fig. #2)**

- ① **Contacto:**
triploy de 16 mm de espesor en pino de 3^a de 1.22 x 2.44 m = 2 pzas.
- ② **Yugo:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
(4 pzas de 2.44 ml + 2 pzas de 1.22 ml) 2 lados = 24.40 ml.
- ③ **Separadores:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.83 ml = 1.66 ml
- ④ **Madrino:**
polín de 4" x 4" en pino de 3^a
3 pzas de 1.67 + 3 pzas de 1.37 ml = 9.12 ml
- ⑤ **Pies derechos:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 1.70 ml + 2 pzas de 0.20 ml = 3.80 ml
- ⑥ **Estacas:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.50 ml = 1.00 ml
- ⑦ **Rastras y apoyos:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
14 pzas de 0.20 ml = 2.80 ml
- ⑧ **Amarre:**
alambrón de 1/4" de diámetro
6 pzas de 2.26 ml = 13.56 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 1.00 m de longitud = 6 pzas.
- ⑨ **Separadores:**
varillo de 5/8" de diámetro
6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 16
 CONCEPTO: Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura con un cara aparente (cara exterior), con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obré falsa, cimbrado, descimbrado y terminado del área por colar.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 3 y 4; ver tabla * 1)				
Area de contacto en exterior=				
Area de contacto interior.				
Area hoja de triplay = 2.44 m x 1.22 m = 2.98 m ²				
Area de contacto por cada dos hojas de triplay (interior y exterior del muro) = 2.98 m ² x 2 = 5.96 m ² .				
a) Triplay de 16 mm de espesor en pino de 3 ^o				
$\frac{2 \text{ pzas}}{5.96 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.061 \text{ pza/m}^2$				
	Pza	0.061	1,650.00	100.65
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^o				
yugo -----		24.40 ml		
pies derechos -----		18.80 ml		
estacas -----		2.00 ml		
rastras y apoyos ----		2.40 ml		
separadores -----		1.66 ml		
endornio -----		2.20 ml		
suma = 51.46 ml				
51.46 ml por cada dos pzas. de triplay				
$\left(\frac{51.46 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} \right) \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 1.568 \text{ ml/m}^2$				
(1.568 ml/m ²)(2.186 P.T./ml) = 3.43 P.T./m ²				
	P.T.	3.43	38.00	130.34

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Palín de 4" x 4" en pino de 3 ^a madrinas ---- 8.88 ml andamio ----- 2.38 ml suma = <u>11.26 ml</u> 11.26 ml por cada dos pzas. de triplay $\left(\frac{11.26 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2}\right) \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}\right) = 0.343 \text{ ml/m}^2$ $(0.343 \text{ ml/m}^2)(4.372 \text{ P.T./ml}) =$ 1.50 P.T./m ²	P.T.	1.50	38.00	57.00
d) Duela de 1" x 4" en pino de 3 ^a andamio ---- 9.76 ml 9.76 ml por cada dos pzas. de triplay $\left(\frac{9.76 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2}\right) \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}\right) = 0.297 \text{ ml/m}^2$ 0.297 ml/m ² (1.093 P.T./ml)= 0.325 P.T./m ²	P.T.	0.325	38.00	12.35
e) Chafón de 3/4" en pino de 3 ^a Rend. = $\frac{2.44 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2}$ (1.10 desp) = 0.90 ml/m ²	Ml	0.90	7.00	6.30
f) Alambrón de 1/4" de diámetro amarre ---- 13.56 ml 13.56 ml por cada dos pzas. de triplay $\frac{13.56 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.571 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.571	30.00	17.13
g) Alambre recoctido del # 18 Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
h) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.080 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.060 " Clavo de 6" ----- 0.180 " suma = 0.320 Kg/m ²	Kg	0.32	53.00	16.96
i) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
j) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 1.80 ml $\frac{1.80 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$ 0.481 kg/m ²	Kg	0.481	27.00	12.99
				suma = 361.27

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m^3 cada uno.
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	• 15
CONCEPTO:	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 mts. de altura con un cara aparente (cara exterior), con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminación del área por color.
UNIDAD:	m^2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver fig. #2 y tabla # 1)				
Area contacto en exterior por cada 2.44 ml de muro = Area hoja de triplay = $2.44 \text{ m} \times 1.22 \text{ m} = 2.98 \text{ m}^2$				
Area de contacto en interior por cada 2.44 ml. de muro = $2.44 \text{ m} \times 0.92 \text{ m} = 2.24 \text{ m}^2$				
AREA DE CONTACTO TOTAL = 5.22 m^2 por cada 2.44 ml. de muro				
a) Triplay de 16 mm de espesor en pino de 3 ^a				
$\frac{2 \text{ pzas. (1.09 desp.)}{5.22 \text{ m}^2 \cdot 6 \text{ usos}} = 0.0696 \text{ Pza/m}^2$				
	Pza	0.0696	1,650.00	114.84
b) Barrole de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo		24.40 ml		
pies derechos		3.80 ml		
estacas		1.00 ml		
rastras y apoyos		2.80 ml		
separadores		1.66 ml		
suma = 33.66 ml				
33.66 ml por cada 2.44 ml de muro				
$\frac{33.66 \text{ ml (1.09 desp.)}{5.22 \text{ m}^2 \cdot 6 \text{ usos}} = 1.171 \text{ ml/m}^2$				
	P.T.	2.56	38.00	97.28
1.171 ml/m ² (2.186 P.T./ml)				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Palín de 4"x 4" en pino de 3 ^a madriñas ---- 9.12 ml. por cada 2.44 ml. de muro. $\frac{9.12 \text{ ml.}}{5.22 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.317 \text{ ml/m}^2$ 0.317 ml/m ² (4.372 P.T./ml)= 1.386 P.T. /m ²	P.T.	1.386	38.00	52.67
d) Chafían de 3/4" en pino de 3 ^a 2.44 ml (1.10 desp) = 0.90 ml/m ² 2.98 m ²	ml	0.90	7.00	6.30
e) Alambroón de 1/4" de diámetro amerre ---- 13.56 ml por cada 2.44 ml de muro. $\frac{13.56 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.652 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.652	30.00	19.56
f) Alambre recocido del # 16 Rend. = 0.30 Kg/m ²	Kg	0.30	45.00	13.50
g) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.075 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.056 " Clavo de 6" ---- 0.175 " suma = 0.306 Kg/m ²	Kg	0.306	53.00	16.22
h) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
i) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 1.80 ml $\frac{1.80 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) = 0.549 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.549	27.00	14.82
MANO DE OBRA			suma =	336.44
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 9 m ² /turno	Jor	0.111	1,610.07	178.72
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 50 m ² /turno	Jor	0.020	1,610.07	32.20
			suma =	210.92

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: = 14
 CONCEPTO: Acero de refuerzo del # 3 (3/8" de diámetro), de f_y = 4,200 Kg/cm², en losa tapa (losa superior). Incluye ganchos, dobleces, desperdicio, silletas y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarrees en camión y manuales y suministros.
 UNIDAD: TON

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Acero de refuerzo #3 (5% de desperdicio y apoyos)	TON	1.05	27,000.00	28,350.00
b) Alambre recocido del # 18	Kg	32.00	45.00	1,440.00
			Suma =	29,790.00
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de acero de refuerzo dist. prom = 30 m (ver P.U. básico # 11)				264.42
b) Habilitado, colocación y armado: Rend. grupo S = 0.80 Ton/Jor	Jor	1.25	5,736.23	7,170.29
			Sumo =	7,434.71
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	7,434.71	223.04
			TOTAL =	37,447.75

COSTO DIRECTO = 37,447.75
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 13,481.19
 PRECIO UNITARIO = 50,928.94

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno.
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	* 15
CONCEPTO:	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 mts. de altura con un cara aparente (cara exterior), con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminación del área por colar.
UNIDAD:	m ²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver fig. #2 y tabla #1)				
Area contacto en exterior por cada				
2.44 ml de muro = Area hoja de triplay =				
2.44 m x 1.22 m = 2.98 m ²				
Area de contacto en interior por cada				
2.44 ml. de muro = 2.44 m x 0.92 m =				
2.24 m ²				
AREA DE CONTACTO TOTAL = 5.22 m ² por				
cada 2.44 ml. de muro				
a) Triplay de 16 mm de espesor en pino de 3 ^o				
$\frac{2 \text{ pzas.}}{5.22 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.0696 \text{ Pza/m}^2$				
	Pza	0.0696	1,650.00	114.84
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^o				
yugo ----- 24.40 ml				
pies derechos ----- 3.80 ml				
estacas ----- 1.00 ml				
restres y apoyos ---- 2.80 ml				
separadores ----- 1.66 ml				
suma = 33.66 ml				
33.66 ml por cada 2.44 ml de muro				
$\frac{33.66 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 1.171 \text{ ml/m}^2$				
	P.T.	2.56	38.00	97.28

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Polín de 4"x 4" en pino de 3ø madriñas ---- 9.12 ml. por cada 2.44 ml. de muro. $\frac{9.12 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.317 \text{ ml/m}^2$ 0.317 ml/m ² (4.372 P.T./ml)= 1.386 P.T. /m ²	P.T.	1.386	38.00	52.67
d) Chafían de 3/4" en pino de 3ø 2.44 ml (1.10 desp) = 0.90 ml/m ² 2.98 m ²	Ml	0.90	7.00	6.30
e) Alambrón de 1/4" de diámetro amarre ---- 13.56 ml por cada 2.44 ml de muro. $\frac{13.56 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.652 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.652	30.00	19.56
f) Alambre recocido del # 18 Rend. = 0.30 Kg/m ²	Kg	0.30	45.00	13.50
g) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.075 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.056 " Clavo de 6" ----- 0.175 " suma = 0.306 Kg/m ²	Kg	0.306	53.00	16.22
h) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
i) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 1.80 ml $\frac{1.80 \text{ ml}}{5.22 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$ 0.549 kg/m ²	Kg	0.549	27.00	14.82
MANO DE OBRA			suma =	336.44
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 9 m ² /turno	Jor	0.111	1,610.07	178.72
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 50 m ² /turno	Jor	0.020	1,610.07	32.20
			suma =	210.92

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	210.92	6.33
			TOTAL =	553.69

COSTO DIRECTO = 553.69

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 199.33

PRECIO UNITARIO = 753.02

CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO PERIMETRAL, HASTA 1.22 mts. DE ALTURA (DOS LADOS). (ver fig. #2)

- ① **Contacto:**
triple de 16 mm de espesor en pino de 3^o de 1.22 x 2.44 m = 2 pzas.
- ② **Yugo:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
(4 pzas de 2.44 ml + 2 pzas de 1.22 ml) 2 lados = 24.40 ml.
- ③ **Separadores:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
2 pzas de 0.83 ml = 1.66 ml
- ④ **Medrina:**
polín de 4" x 4" en pino de 3^o
3 pzas de 1.67 + 3 pzas de 1.37 ml = 9.12 ml
- ⑤ **Pies derechos:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
2 pzas de 1.70 ml + 2 pzas de 0.20 ml = 3.80 ml
- ⑥ **Estacas:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
2 pzas de 0.50 ml = 1.00 ml
- ⑦ **Rastras y apoyos:**
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
14 pzas de 0.20 ml = 2.80 ml
- ⑧ **Amarre:**
alambón de 1/4" de diámetro
6 pzas de 2.26 ml = 13.56 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 1.00 m de longitud = 6 pzas.
- ⑨ **Separadores:**
varilla de 5/8" de diámetro
6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 16
 CONCEPTO: Cimbrado de madera en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura con un cara aparente (cara exterior), con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminado del área por color.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. # 3 y 4; ver tabla #1)				
Área de contacto en exterior=				
Área de contacto interior.				
Área hoja de triplay = 2.44 m x 1.22 m = 2.98 m ²				
Área de contacto por cada dos hojas de triplay (interior y exterior del muro) = 2.98 m ² x 2 = 5.96 m ² .				
a) Triplay de 16 mm de espesor en pino de 3 ^a				
$\frac{2 \text{ pzas}}{5.96 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.061 \text{ pza/m}^2$				
	Pza	0.061	1,650.00	100.65
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo ----- 24.40 ml				
pies derechos ----- 18.80 ml				
estacas ----- 2.00 ml				
rastras y apoyos --- 2.40 ml				
separadores ----- 1.66 ml				
andamio ----- 2.20 ml				
suma = 51.46 ml				
51.46 ml por cada dos pzas. de triplay				
$\left(\frac{51.46 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} \right) \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 1.568 \text{ ml/m}^2$				
(1.568 ml/m ²)(2.186 P.T./ml) = 3.43 P.T./m ²				
	P.T.	3.43	38.00	130.34

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3ª madrinas ---- 8.88 ml andemio ---- 2.38 ml <u>suma = 11.26 ml</u> 11.26 ml por cada dos pzas. de triplay $\frac{11.26 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.343 \text{ ml/m}^2$ (0.343 ml/m ²)(4.372 P.T./ml)= 1.50 P.T./m ²	P.T.	1.50	38.00	57.00
d) Duela de 1" x 4" en pino de 3ª andemio ---- 9.76 ml 9.76 ml por cada dos pzas. de triplay $\frac{9.76 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.297 \text{ ml/m}^2$ 0.297 ml/m ² (1.093 P.T./ml)= 0.325 P.T./m ²	P.T.	0.325	38.00	12.35
e) Choflan de 3/4" en pino de 3ª Rend. = $\frac{2.44 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2}$ (1.10 desp) = 0.90 ml/m ²	MI	0.90	7.00	6.30
f) Alambrón de 1/4" de diámetro amarre ---- 13.56 ml 13.56 ml por cada dos pzas de triplay $\frac{13.56 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.571 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.571	30.00	17.13
g) Alambre recocido del # 18 Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
h) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.080 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.060 " Clavo de 6" ----- 0.180 " <u>suma = 0.320 Kg/m²</u>	Kg	0.32	53.00	16.96
i) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
j) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 1.80 ml $\frac{1.80 \text{ ml}}{5.96 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$ 0.481 kg/m ²	Kg	0.481	27.00	12.99
				suma = 361.27

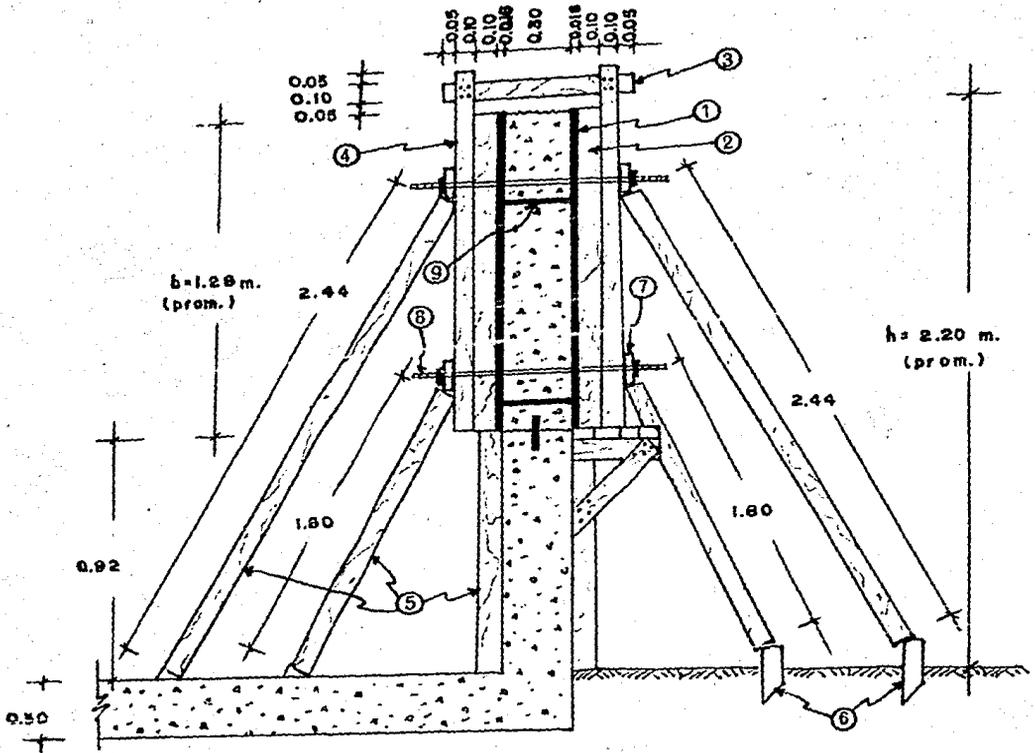
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Cimbrado				
Rend. grupo 7 = 8.5 m ² /turno	Jor	0.118	1,610.07	189.99
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 48 m ² /turno	Jor	0.021	1,610.07	33.81
				suma = 223.80
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	223.80	6.71
				TOTAL = 591.78

COSTO DIRECTO = 591.78

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 213.04

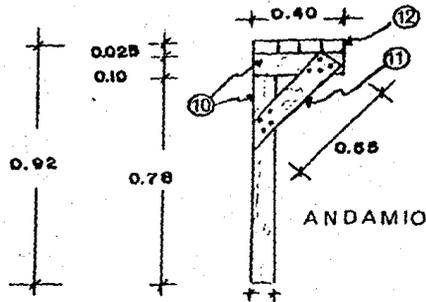
PRECIO UNITARIO = 804.82

CIMBRA EN MUROS PERIMETRALES $1.22 \text{ m} \leq h \leq 2.50 \text{ m}$



PERFIL

FIG. 3



ANDAMIO

FIG. 4

**CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA DOS HOJAS DE TRIPLAY
(DOS LADOS), EN MUROS PERIMETRALES, HASTA 2.50 mts. DE
ALTURA.** (1.22 m \leq h \leq 2.50 m)

(ver figs. \bullet 3 y \bullet 4)

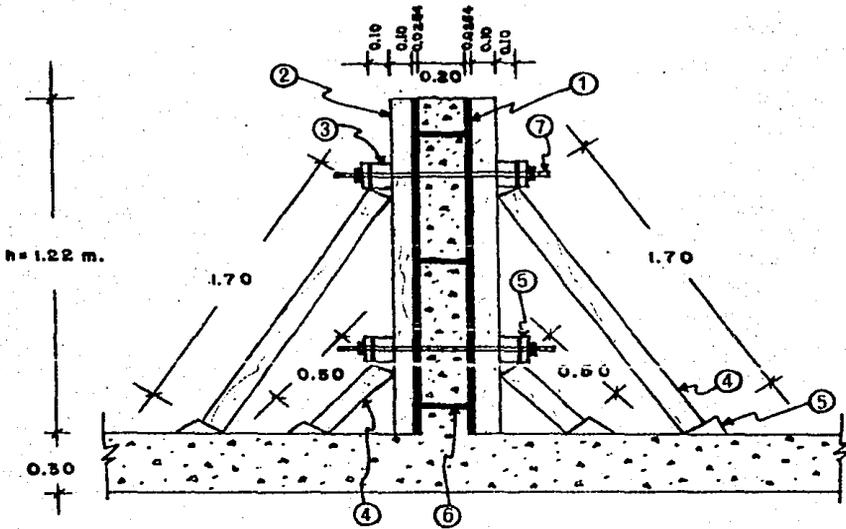
- ① Contacto:
triplay de 16 mm de espesor en pino de 3^a de 1.22 x 2.44 m = 2 pzas
- ② Yugo:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
(4 pzas de 2.44 ml + 2 pzas de 1.22 ml) 2 lados = 24.40 ml
- ③ Separadores:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.83 ml = 1.66 ml
- ④ Madrina:
polín de 4" x 4" en pino de 3^a
6 pzas de 1.46 ml = 8.76 ml
- ⑤ Pies derechos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 2.44 ml + 4 pzas de 1.80 + 2 pzas de 0.92 = 18.80 ml
- ⑥ Estacas:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 0.50 ml = 2.00 ml
- ⑦ Rastras y apoyos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
12 pzas de 0.20 ml = 2.40 ml
- ⑧ Amarre:
alambón de 1/4" de diámetro
6 pzas de 2.26 ml = 13.56 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 1.00 m de longitud, con tuerca. = 6 pzas
- ⑨ Separadores:
varilla de 5/8" de diámetro
6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml
Andamio:
- ⑩ polín de 4" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 0.79 ml + 2 pzas de 0.40 ml = 2.38 ml
- ⑪ barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 0.55 ml = 2.20 ml
- ⑫ duela de 1" x 4" en pino de 3^a
4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 17
 CONCEPTO: Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 1.22 mts. de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área a colar.
 UNIDAD: m²

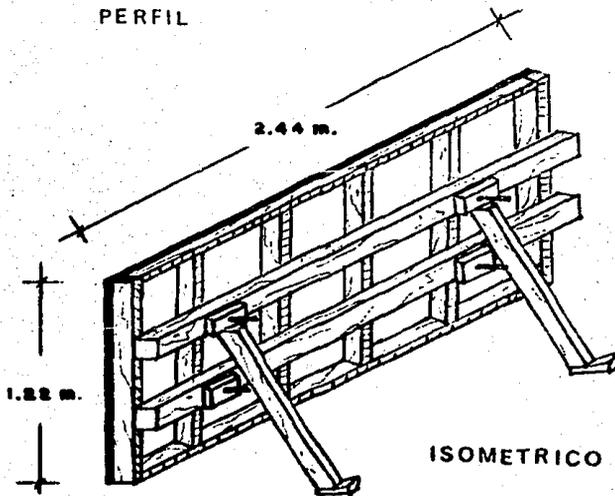
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 5 y tabla * 1)				
Area de contacto de una cara a cada				
2.44 ml de muro =				
1.22 m x 2.44 m = 2.98 m ²				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a				
contacto ----- 12 pzas. una cara por				
cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{12 \text{ pzas.}}{2.98 \text{ m}^2} (\frac{1.09 \text{ desp.}}{5 \text{ usos}}) = 0.878 \text{ pza/m}^2$				
0.878 pza /m ² (2.667 P.T./pza)=				
2.34 P.T./m ²				
	P.T.	2.34	38.00	88.92
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo ----- 12.20 ml				
pies derechos ----- 4.40 ml				
restres y apoyos --- 2.00 ml				
suma = 18.60 ml una cara				
por cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{18.60 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}) = 1.134 \text{ ml/m}^2$				
1.134 ml/m ² (2.186 P.T./ml)=				
2.48 P.T./m ²				
	P.T.	2.48	38.00	94.24
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a				
madrinas ----- 4.88 ml una cara				
por cada 2.44 ml de muro.				
$\frac{4.88 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}) = 0.297 \text{ ml/m}^2$				
0.297 ml/m ² (4.372 P.T./ml)=				
1.298 P.T./m ²				
	P.T.	1.298	38.00	49.32

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
d) Alambroón de 1/4" de diámetro amarre ---- 6.18 ml una cara por cada 2.44 ml. de muro $\frac{6.18 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (0.251 \text{ Kg/ml}) = 0.52 \text{ kg/m}^2$	Kg	0.52	30.00	15.60
e) Alambre recocido del # 18 Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
f) Clavo Clavo de 2 1/2" ---- 0.085 Kg/m ² Clavo de 3 1/2" ---- 0.056 " Clavo de 6" ----- 0.175 "				
suma = 0.316 Kg/m ²	Kg	0.316	53.00	16.75
g) Diesel Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
h) Varilla de 5/8" de diámetro separadores -- 0.90 ml una cara por cada 2.44 ml de muro. $\frac{0.90 \text{ ml}}{2.98 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$ 0.48 kg/m ²	Kg	0.48	27.00	12.96
			suma =	361.27
MANO DE OBRA				
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 8.5 m ² /turno	Jor	0.118	1,610.07	189.99
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 50 m ² /turno	Jor	0.020	1,610.07	32.20
			suma =	222.19
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	222.19	6.66
			TOTAL =	514.19

COSTO DIRECTO = 514.19
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 185.11
PRECIO UNITARIO = 699.30

CIMBRA EN MUROS INTERMEDIOS $h \leq 1.22$ mts.


PERFIL



ISOMETRICO

FIG. 5

**CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO INTERMEDIO
(UNA CARA), HASTA 1.22 mts. DE ALTURA**

(ver fig. # 5)

- ① Contacto :
Duela de 1" x 4" en pino de 3^a = 12 pzas
 - ② Yugo:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
6 pzas de 1.22 ml + 2 pzas de 2.44 ml = 12.20 ml
 - ③ Madrino:
polín de 4" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 2.44 ml = 4.65 ml
 - ④ Pies derechos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
2 pzas de 1.70 ml + 2 pzas de 0.50 ml = 4.40 ml
 - ⑤ Rastras y apoyos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
10 pzas de 0.20 ml = 2.00 ml
 - ⑥ Separadores:
varilla de 5/8" de diámetro
4.5 pzas de 0.20 ml = 0.90 ml
 - ⑦ Amorre:
alambón de 1/4" de diámetro
3 pzas de 2.26 ml = 6.78 ml
- o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 0.80 m de longitud, con tuercas= 6 pzas

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 18
 CONCEPTO: Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por color.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 6 y 7 y tabla * 1)				
Área de contacto dos lados a cada				
2.44 ml de muro = (2.44 m x 0.98 m)2				
lados = 4.78 m ²				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a				
contacto ----- 48.80 ml				
andamio ----- 9.76 ml				
suma= 58.56 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
$\frac{58.56 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{5 \text{ usos}} \right) = 2.67 \text{ ml/m}^2$				
$2.67 \text{ ml/m}^2 (1.093 \text{ P.T./ml}) =$				
2.92 P.T./m^2				
	P.T.	2.92	38.00	110.96
b) Barrate de 2" x 4" en pino de 3 ^a				
yugo ----- 21.52 ml				
pies derechos ----- 19.40 ml				
restros y apoyos --- 4.00 ml				
andamio ----- 2.20 ml				
suma= 47.12 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
$\frac{47.12 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 1.791 \text{ ml/m}^2$				
$1.791 \text{ ml/m}^2 (2.186 \text{ P.T./ml}) =$				
3.91 P.T./m^2				
	P.T.	3.91	38.00	148.58

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a				
medrinos ----- 9.76 ml				
andamio ----- 2.96 ml				
suma = 12.74 ml por cada				
2.44 ml de muro.				
$\frac{12.74 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} \left(\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}} \right) = 0.464 \text{ ml/m}^2$				
0.464 ml/m ² (4.372 P.T./ml)=2.116				
P.T./m ²	P.T.	2.116	38.00	80.41
d) Alambroón de 1/4" de diámetro				
amarre ---- 12.36 ml por cada				
2.44 ml de muro				
12.36 ml (0.251 Kg/ml)=0.649 Kg/m ²				
4.78 m ²	Kg	0.649	30.00	19.47
e) Alambre recocido del # 18				
Rend. = 0.14 Kg/m ²	Kg	0.14	45.00	6.30
f) Clavo				
Clavo de 2 1/2" ---- 0.090 Kg/m ²				
Clavo de 3 1/2" ---- 0.060 "				
Clavo de 6" ----- 0.180 "				
suma = 0.33 Kg/m ²	Kg	0.33	53.00	17.49
g) Diesel				
Rend. = 0.50 lt/m ²	Lt	0.50	2.51	1.25
h) Varilla de 5/8" de diámetro				
separadores -- 1.20 ml				
$\frac{1.20 \text{ ml}}{4.78 \text{ m}^2} (1.56 \text{ Kg/ml}) (1.02 \text{ desp}) =$				
0.399 kg/m ²	Kg	0.399	27.00	10.77
MANO DE OBRA				suma = 395.23
a) Cimbrado				
Rend. grupo 7 = 8.2 m ² /turno	Jor	0.122	1,610.07	196.43
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 48 m ² /turno	Jor	0.021	1,610.07	33.81
				suma = 230.24

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	230.24	6.91
TOTAL =				632.38

COSTO DIRECTO = 632.38

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 227.66

PRECIO UNITARIO = 860.04

CIMBRA EN MUROS INTERMEDIOS $1.22 \leq h \leq 2.50$ m

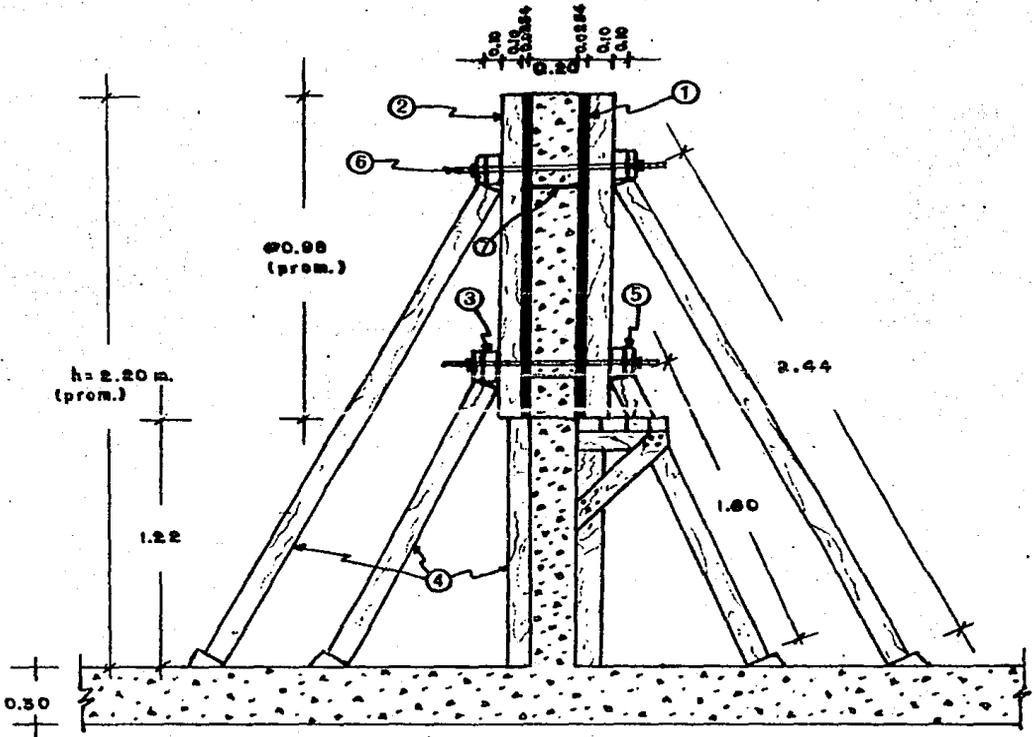


FIG. 6

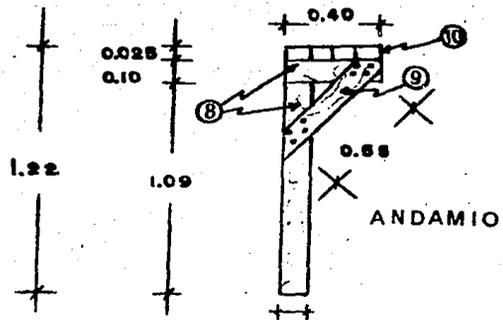


FIG. 7

CUANTIFICACION DE CIMBRA POR CADA 2.44 ml DE MURO INTERMEDIO (DOS CARAS), HASTA 2.50 mts. DE ALTURA

(1.22 m < h < 2.50 m)

(ver figs. #6 y #7)

- ① Contacto:
Duela de 1" x 4" en pino de 3^o = 12 pzas
(10 pzas de 2.44 ml) dos lados = 46.80 ml
- ② Yugo:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
(2 pzas de 2.44 ml + 6 pzas de 0.98 ml) 2 lados = 21.52 ml
- ③ Madrinas:
polín de 4" x 4" en pino de 3^o
4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml
- ④ Pies derechos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
4 pzas de 2.44 ml + 4 pzas de 1.80 ml + 2 pzas de 1.22 ml = 19.40 ml
- ⑤ Rastros y apoyos:
barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
20 pzas de 0.20 ml = 4.00 ml
- ⑥ Amarre:
alambrón de 1/4" de diámetro
3 pzas de 2.06 ml = 12.36 ml
o separadores metálicos de 5/16" de diámetro
y 0.80 m de longitud, con tuercas = 6 pzas
- ⑦ Separadores:
varillo de 5/8" de diámetro
6 pzas de 0.20 ml = 1.20 ml
Andamio:
- ⑧ polín de 4" x 4" en pino de 3^o
2 pzas de 1.09 ml + 2 pzas de 0.40 ml = 2.98 ml
- ⑨ barrote de 2" x 4" en pino de 3^o
4 pzas de 0.55 ml = 2.20 ml
- ⑩ duela de 1" x 4" en pino de 3^o
4 pzas de 2.44 ml = 9.76 ml

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo; Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: * 19
 CONCEPTO: Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa
 tapa (losa superior). Incluye fletes, maniobras locales
 del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, des-
 cimbrado, y terminados del área por colar.
 UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. * 8, 9 y 12 y tabla * 1)				
a) Duela de 1" x 4" de pino de 3 ^a contacto ---- 10.76 P.T./m ² 10.76 P.T./m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{5 \text{ usos}}$) = 2.346 P.T./m ²	P.T.	2.346	38.00	89.15
contraviento ---- 2.27 ml/m ² cachetes ----- 1.28 " andamio ----- 0.15 " 3.70 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (1.093 P.T./ml) = 0.735 P.T./m ²	P.T.	0.735	38.00	27.93
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a yugo ----- 2.10 ml/m ² pies derechos ----- 0.38 " rastras y apoyos --- 0.64 " andamio ----- 0.03 " suma = 3.15 ml/m ² 3.15 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (2.186 P.T./ml) = 1.251 P.T./m ²	P.T.	1.251	38.00	47.54
c) Polín de 4" x 4" en pino de 3 ^a medrina ----- 1.17 ml/m ² pie derecho ----- 2.47 " andamio ----- 0.05 " suma = 3.69 ml/m ² 3.69 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (4.372 P.T./ml) = 2.931 P.T./m ²	P.T.	2.931	38.00	111.38

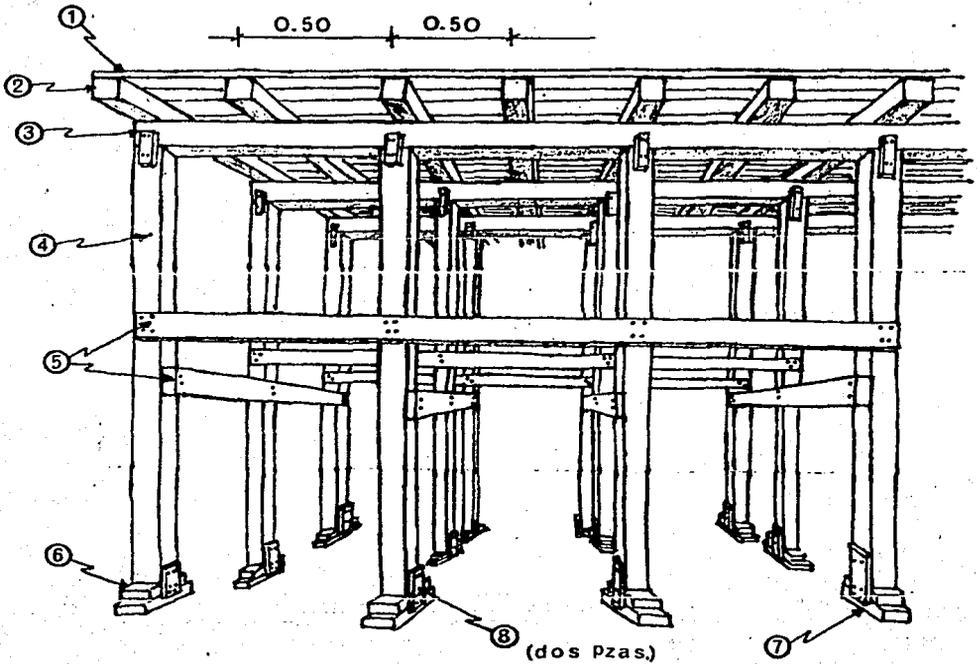
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
d) Clavo de 2 1/2" a 4" Rend. = 0.353 Kg/m ²	Kg	0.353	53.00	111.38
e) Diesel Rend. = 0.70 Lt/m ²	Lt	0.70	2.51	1.76
MANO DE OBRA			suma =	296.47
a) Cimbrado Rend. grupo 7 = 10 m ² /turno	Jor	0.10	1,610.07	161.01
b) Descimbrado Rend. grupo 7 = 70 m ² /turno	Jor	0.014	1,610.07	22.54
			suma =	183.55
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	230.24	5.51
			TOTAL =	485.53

COSTO DIRECTO = 485.53

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 174.79

PRECIO UNITARIO = 660.32

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES
EN LOSA TAPA UTILIZANDO DUELA DE 1" X 4"**

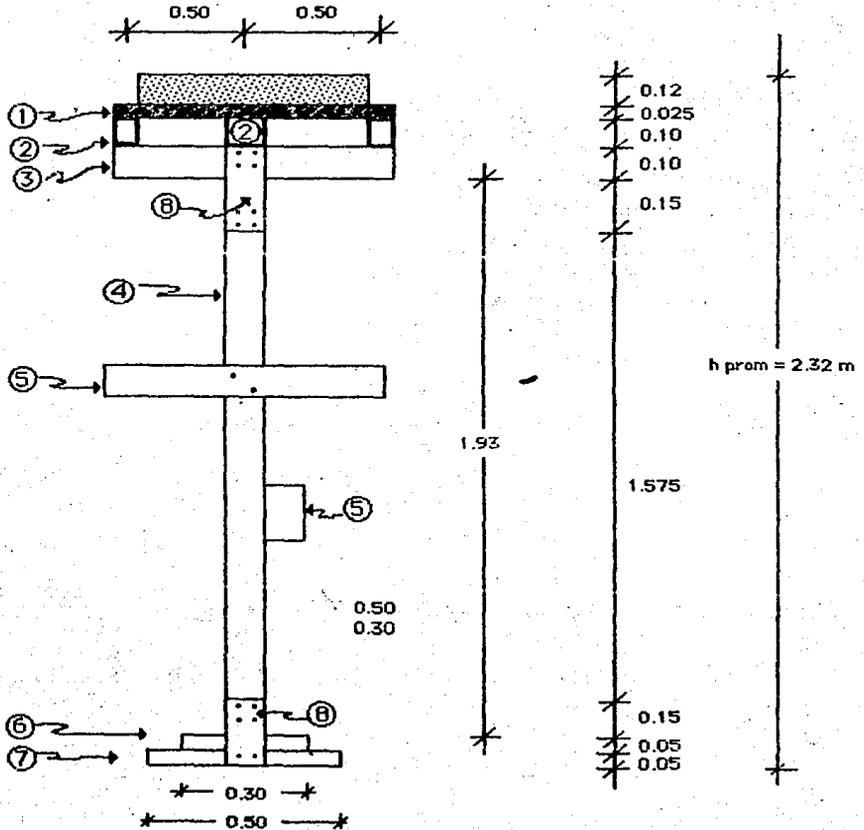


ISOMETRICO

- ② ----- © 0.50 m. (un sentido).
 ③ ----- © 1.00 m. (un sentido).
 ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ ----- © 1.00 m. (ambos sentidos).

FIG. 8

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTE
EN LOSA TAPA UTILIZANDO DUELA DE 1" X 4"**



PERFIL

FIG. #9

CUANTIFICACION DE CIMBRA DE MADERA POR CADA 1 m² DE LOSA TAPA
(LOSA SUPERIOR), UTILIZANDO DUELA DE 1" x 4"

(ver figs. # 8 y 9)

- ① Contacto:
 duela de 1" x 4" en pino de 3^a
 1 m = 3.28 ft
 $3.28 \text{ ft} \times 3.28 \text{ ft} \times 1 \text{ in} = 10.76 \text{ ft}^2\text{-in/m}^2 = 10.76 \text{ P.T./m}^2$
- ② Yugo:
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
 área losa = 10.00 m x 6 m = 60 m²
- $$\frac{6 \text{ ml} \times 21 \text{ pzas}}{60.00 \text{ m}^2} = 2.10 \text{ ml/m}^2$$
- ③ Madrina:
 polín de 4" x 4" en pino de 3^a
- $$\frac{10 \text{ ml} \times 7 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 1.17 \text{ ml/m}^2$$
- ④ Pie derecho:
 polín de 4" x 4" en pino de 3^a
 (7 x 11 = 77 pzas).
- $$\frac{1.93 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 2.47 \text{ ml/m}^2$$
- ⑤ Contravientos:
 duela de 1" x 4" en pino de 3^a
- $$\frac{11 \text{ pzas de } 6 \text{ ml} + 7 \text{ pzas de } 10 \text{ ml}}{60.00 \text{ m}^2} = 2.27 \text{ ml/m}^2$$
- ⑥ Cuñas:
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
 (7 x 11 = 77 pzas)
- $$\frac{0.30 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 0.385 \text{ ml/m}^2$$
- ⑦ Arrastre:
 barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
- $$\frac{0.50 \text{ ml} \times 77 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 0.64 \text{ ml/m}^2$$
- ⑧ Cachetes:
 duela de 1" x 4" en pino de 3^a
 (7 x 11 x 4 = 308 pzas)
- $$\frac{0.25 \text{ ml} \times 308 \text{ pzas}}{60 \text{ m}^2} = 1.28 \text{ ml/m}^2$$

UNIDAD :	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno
UBICACION :	Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, gro.
FECHA :	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO :	* 20
CONCEPTO :	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa tapa (losa superior), con tarimas de 50 x 100 cms. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.
UNIDAD	m ²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
(ver figs. # 10, 11, 12 y tabla # 1)				
a) Duela de 1" x 4" en pino de 3 ^a contacto ----- (ver P.U. # 19) contraviento, cachetes y andamio (ver P. U. # 19)	P.T.	2.346	38.00	89.15
b) Barrote de 2" x 4" en pino de 3 ^a yugo----- 6.00 ml/m ² cuñas----- 0.38 " arrastre----- 0.64 " andamio----- 0.03 "	P.T.	0.735	38.00	27.96
suma = 7.05 ml/m ²				
7.05 ml/m ² ($\frac{1.09 \text{ desp.}}{6 \text{ usos}}$) (2.186 P.t./m ²) =				
2.80 P.T./m ²	P.T.	2.80	38.00	106.40
c) Polin de 4" x 4" en pino de 3 ^a (ver P.U. # 19)	P.T.	2.931	38.00	111.38
d) Clavo de 2 1/2" a 4" Rend. = 0.393 Kg/m ²	Kg	0.393	53.00	20.83
e) Diesel Rend. = 0.70 lt/m ²	Lt	0.70	2.51	1.76
MANO DE OBRA			Suma =	357.45
a) Cimbrado				
Rend. grupo 7 = 11 m ² /turno	Jor	0.091	1,610.07	146.51
b) Descimbrado				
Rend. grupo 7 = 80 m ² /turno	Jor	0.0125	1,610.07	20.12
			Suma =	166.63

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	166.63	5.00

TOTAL = 529.08

COSTO DIRECTO = 529.08

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 190.47

PRECIO UNITARIO = 719.55

CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTES EN LOSA TAPA. UTILIZANDO TARIMAS DE 50 X 100 cms.

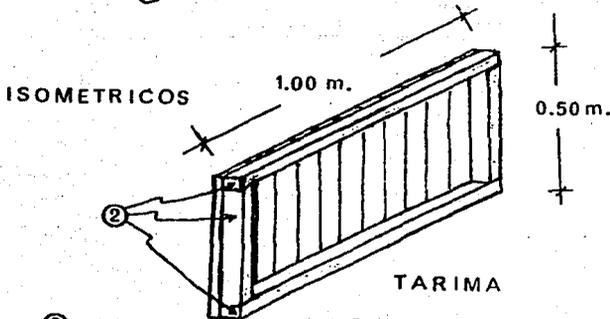
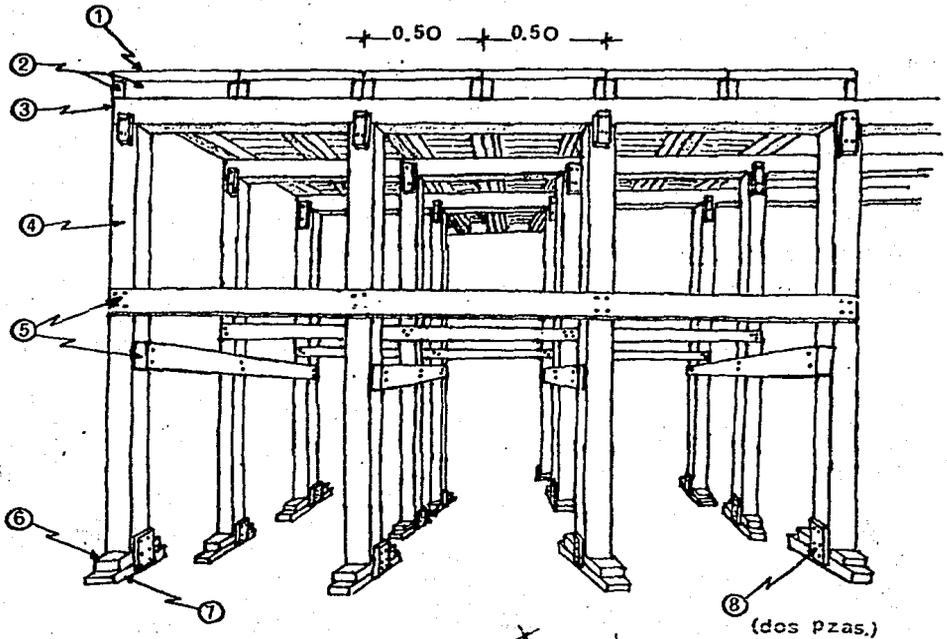
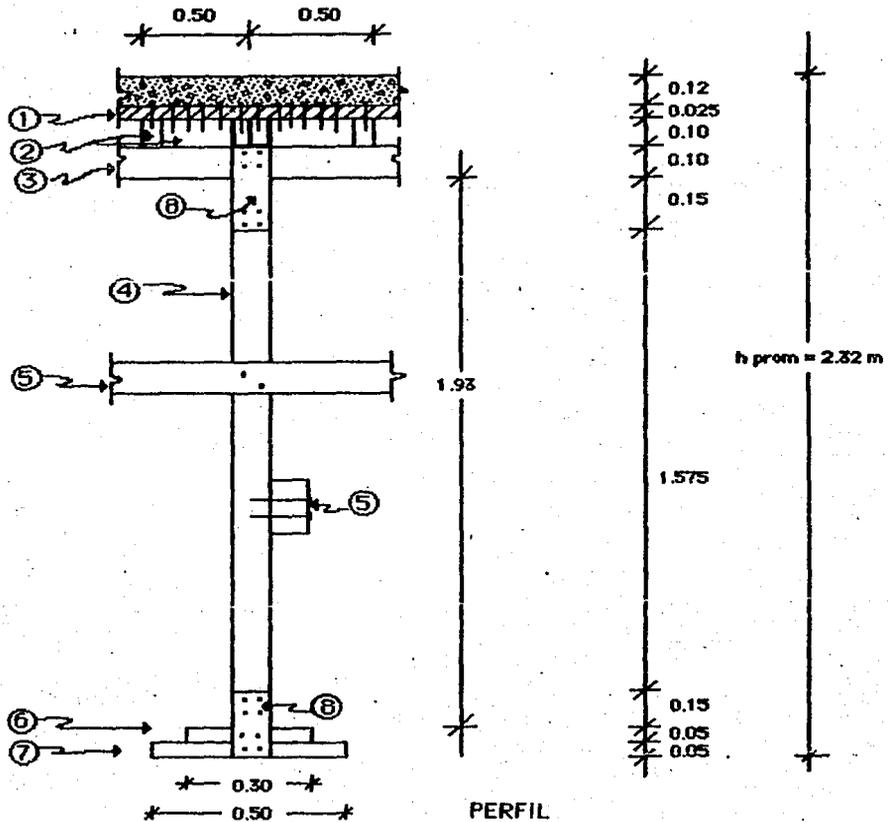


FIG. 10

- ③ ----- © 1.00 m. (un sentido).
- ④, ⑤, ⑥, ⑦ y ⑧ ----- © 1.00 m. (ambos sentidos).

**CIMBRA DE MADERA PARA ACABADOS NO APARENTE EN LOSA
TAPA UTILIZANDO TARIMA DE 50 X 100 CMS.**



PERFIL

FIG. # 11

CUANTIFICACION DE CIMBRA DE MADERA POR CADA 1 m² DE LOSA TAPA
(LOSA SUPERIOR), UTILIZANDO TARIMAS DE 50 X100 CMS.
(ver figs. * 10 y 11)

- ① Contacto:
Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
1 m = 3.28 ft
3.28 ft x 3.28 ft x 1 in = 10.76 ft²-in/m² = 10.76 P.T./m²
- ② Yugo:
Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
(2 pzas de 1.00 ml. + 2 pzas de 0.50 ml) = 3 ml/tarima
3ml/tarima x 2 tarimas/m² = 6 ml/m²
- ③ Madriñas:
Polin de 4" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 1.17 ml/m²
- ④ Pies derechos:
Polin de 4" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 2.47 ml/m²
- ⑤ Contravientos:
Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 2.27 ml/m²
- ⑥ Cufias:
Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 0.385 ml/m²
- ⑦ Arrastre:
Barrote de 2" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 0.64 ml/m²
- ⑧ Cachetes:
Duela de 1" x 4" en pino de 3^a
IDEM P.U. * 19 = 1.28 ml/m²

ANDAMIO

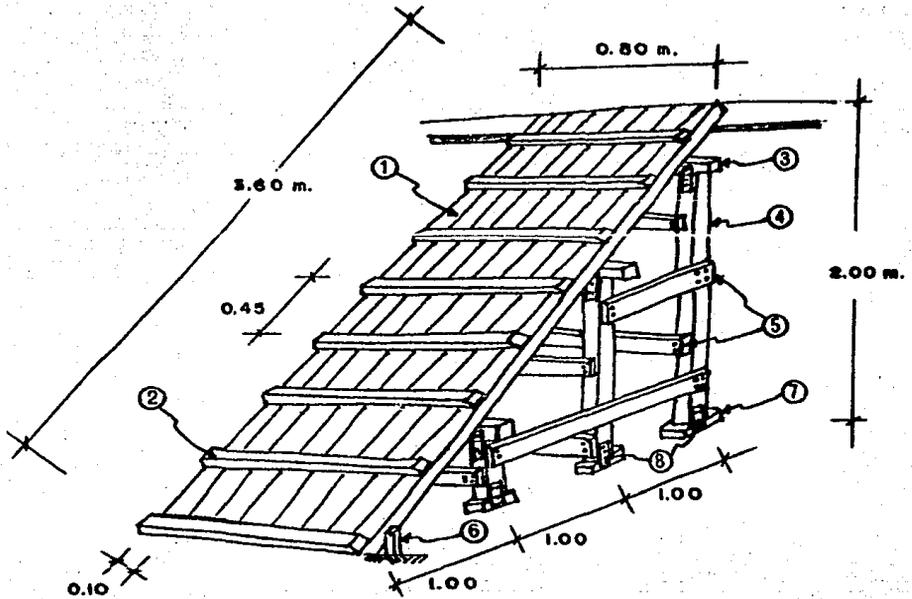


FIG. 12

CUANTIFICACION DE MADERA PARA ANDAMIO POR CADA 1 m² DE
 LOSA TAPA (LOSA SUPERIOR)

(ver fig. * 12)

- ① Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 8 pzas de 3.60 ml = 28.80 ml
- ② Peldaños (yugo):
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 8 pzas de 0.80 ml. = 6.40 ml
- ③ Madrina:
 Polin de 4" x 4" en pino de 3ª
 4 pzas de 0.80 ml = 3.20 ml
- ④ Pies derechos: Polin de 4" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 2.87 ml + 2 pzas de 1.91 ml + 2 pzas de 0.96 ml = 11.48 ml
- ⑤ Contravientos:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 2 ml + 2 pzas 1 ml + 5 pzas de 0.80 ml = 10 ml
- ⑥ Estacas:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 2 pzas de 0.50 ml = 1 ml
- ⑦ Arrastre:
 Barrote de 2" x 4" en pino de 3ª
 6 pzas de 0.30 ml = 1.80 ml
- ⑧ Cachetes:
 Duela de 1" x 4" en pino de 3ª
 24 pzas de 0.25 ml = 6 ml

RESUMEN:

Duela de 1" x 4" -----	44.80 ml
Barrote de 2" x 4" -----	9.20 ml
Polin de 4" x 4" -----	14.68 ml

Area tanque de concreto = 10.00 m x 30.00 m = 300.00 m²

$$\text{Duela de 1" x 4" : } \frac{44.80 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.149 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Barrote de 2" x 4" : } \frac{9.20 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.031 \text{ ml/m}^2$$

$$\text{Polin de 4" x 4" : } \frac{14.68 \text{ ml}}{300.00 \text{ m}^2} = 0.0489 \text{ ml/m}^2$$

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *21
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto para plantilla de cimentación de 6 cms. de espesor, de concreto premezclado de f_c = 150 kg/cm² incluye acarreo, vaciado y colocación del concreto.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f _c = 150 Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,450.00	3,519.00
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Arriesa (ver P.U. básico *3)				9.45
d) Agua para coma de grava: (ver P.U. básico *2) del punto "c" tenemos que 1 m ³ de concreto cubre 16.667 m ² suponiendo 1 cm de tirante de agua 16.667 m ² x 0.01 m = 0.1667 m ² de agua por cada m ³ de concreto.	m ³	0.1667	601.72	100.31
		Suma =		4,699.76
MANDO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico *5)				231.37
b) Vaciado, colocación y acabado del concreto para plantilla. Rend grupo 6 = 6 m ³ / turno	Jor	0.1667	917.72	152.98
		Suma =		384.35
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	384.35	11.53
		TOTAL =		5,095.64
COSTO DIRECTO =				5,095.64
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36 %) =				1,834.43
PRECIO UNITARIO =				6,930.07

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #22
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200$ Kg/cm² en losa de cimentación (losa de fondo). Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables a agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2 %)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Aditivo FESTER-GRAL (Ver P.U. básico # 8)				389.80
d) Curado de concreto con CERA FESTER. (Ver P.U. básico # 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor losa = 0.30 m vol. conc./m ² = 1 x 1 x 0.30 = 0.30 m ³ /m ² $\frac{1}{0.30 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 3.333 \text{ m}^2/\text{m}^3$ de conc.	m ²	3.333	10.73	35.76
e) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
f) Agua para cimbra. (ver P.U. básico #2) Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ espesor losa = 0.30 m superficie que cubre 1 m ³ de con. = $\frac{1 \text{ m}^3}{0.30 \text{ m}} = 3.33 \text{ m}^2$. suponiendo 6 mm de tirante agua tenemos: 3.33 m ² x 0.006 m = 0.020 m ³ /m ³ de conc.	m ³	0.020	601.72	12.03
			SUMA =	5,307.34
EQUIPO				
Vibrado del concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 45 m ³ /Jor = 5.62 m ³ /hr.	hr	0.178	156.09	27.78

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarrero manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico #5)				231.37
b) Vaciado, traspaleo, colocación y acabado del concreto para losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
			Suma =	333.24
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	333.24	10.00

TOTAL = 5,678.36

COSTO DIRECTO = 5,678.36

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 2,044.21

PRECIO UNITARIO = 7,722.57

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno.
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *23
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f'_c = 200$ Kg/cm², en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Concreto premezclado $f'_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete de concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico *8)				389.80
d) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico *1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor muro = 0.30 m vol. conc./m ² = (1x1x0.30) = 0.30 m ³ /m ² $\frac{1}{0.30 \text{ m}^3/\text{m}^2} = 3.333 \text{ m}^2$ de muro/m ³ de conc. 3.333 x 2 lados = 6.666 m ² /m ³	m ²	6.666	10.73	71.53
e) Arjesa: (ver P.U. básico * 3)				9.45
f) Agua para cimbre: (ver P.U. * 22) Rend. = (0.020 m ³ de agua por cada m ³ de concreto) 2 lados = 0.040 m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	5,354.35
EQUIPO				
Vibrado del concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U: básico # 6)				365.56
b) Vaciado y colocación del concreto para muros perimetrales: Rend. grupo 6 = 10. m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	457.33
HERRAMIENTA 3 % sobre la mano de obra		0.03	457.33	13.72
			TOTAL =	5,867.03

COSTO DIRECTO =	5,867.03
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	2,112.13
PRECIO UNITARIO =	7,979.16

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *24
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200$ Kg/cm² en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura. Incluye vibrado, curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico * 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor muro = 0.20 m vol. conc./m ² = $1 \times 1 \times 0.20 = 0.20$ m ³ /m ² $\frac{1}{0.20} = 5$ m ² de muro/m ³ de conc. 5 x 2 lados = 10 m ² /m ³	m ²	10.00	10.73	107.30
d) Artesa: (ver P.U. básico * 3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico * 2): Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ del punto "c" tenemos: 10 m ² de muro/m ³ de concreto suponiendo 6 mm de tirante de agua: $10 \text{ m}^2 \times 0.006 \text{ m} = 0.06$ m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.06	601.72	36.10
			Suma =	5,013.15
EQUIPO				
Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico # 6)				365.56
b) Vaciado y colocación del concreto para muros intermedios: Rend. grupo 6 = 10 m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	457.33
HERRAMIENTA 3 % sobre la mano de obra		0.03	457.33	13.72
			TOTAL =	5,525.83
			COSTO DIRECTO =	5,525.83
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	1,989.29
			PRECIO UNITARIO =	7,515.12

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: \$25
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f'_c = 200$ Kg/cm² en losa tapa (losa superior). Incluye vibrado y curado con membranas impermeables o agua, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f'_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Curado de concreto con CERA FESTER. (ver P.U. básico * 1) P.U. = \$ 10.73/m ² espesor losa = 0.12 m vol. conc./m ² = 1x1x0.12 = 0.12 m ³ /m ² $\frac{1}{0.12} = 8.333$ m ² /m ³ de conc.	m ²	8.333	10.73	89.41
d) Artesa: (ver P.U. básico * 3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico * 2): Sum. y acarreo de agua = \$ 601.72/m ³ del punto "c" tenemos: 8.333 m ² de losa /m ³ de concreto suponiendo 6 mm de tirante de agua 8.333 m ² x 0.006 m = 0.050 m ³ /m ³ de concreto	m ³	0.050	601.72	30.09
			Suma =	4,989.25
EQUIPO				
Vibrador de concreto W-1 MECSA Rend. = 40 m ³ /jor = 5 m ³ /hr	hr	0.20	156.09	31.22

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico # 6)				365.56
b) Vaciado, colocación y acabado del concreto para losa tapa Rend. grupo 6 = 8 m ² /jor	Jor	0.125	917.72	114.71
			Suma =	480.27
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	480.27	14.41
			TOTAL =	5,515.15
			COSTO DIRECTO =	5,515.15
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	1,985.45
			PRECIO UNITARIO =	7,500.60

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: *26
 CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f'_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), para plantilla de cimentación. Incluye obtención de arenas, - gravas, cribado, acarreos en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado y colocación.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento ---- 0.305 ton/m ³ de conc	Ton	0.305	4,350.00	1,326.75
Arena----- 0.730 m ³ / m ³ "	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava----- 0.944 m ³ / m ³ "	m ³	0.944	800.00	755.20
Agua----- 0.238 m ³ / m ³ "	m ³	0.238	200.00	47.60
b) Artesa: (ver P.U. básico *3)				9.45
c) Agua para cama de grava (ver P.U. * 21)	m ³	0.1667	601.72	100.31
		Suma =		2,494.81
EQUIPO				
Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S DE 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico *10)	hr	0.382	272.96	104.27
MANO DE OBRA				
a) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla (ver P.U. básico *5)				231.37
b) Fabricación del concreto (ver P.U. básico *10)	Jor	0.239	661.05	157.99
c) Vaciado, traspaleo, colocación y acabado del concreto para plantilla Rend. grupo 6 = 6 m ³ / turno	Jor	0.1667	917.72	152.98
		Suma =		542.34

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	542.34	16.27
TOTAL =				3,157.69

COSTO DIRECTO = 3,157.69

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 1,136.77

PRECIO UNITARIO = 4,294.46

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gró.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #27
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1 \frac{1}{2}$ "), para losa de cimentación, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado y aditivo impermeabilizante FESTER GRAL.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento ---- 0.360 ton/m ³ de conc	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Arena----- 0.730 m ³ / m ³ "	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava----- 0.638 m ³ / m ³ "	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua ----- 0.230 m ³ / m ³ "	m ³	0.230	200.00	46.00
b) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
c) Curado de concreto con cera FESTER (ver P.U. #22)	m ²	3.333	10.73	35.76
d) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico # 22)	m ³	0.020	601.72	12.03
		Suma =		2,860.94
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico #10)	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrador de concreto W-1 MECSA rend. = 45 m ³ /jor = 5.62 m ³ /hr	hr	0.178	156.09	27.78
		Suma =		132.05

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico #10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en carretilla: (ver P.U. básico #5)				231.37
c) Vaciado, colocación y acabado del concreto para losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
			Suma =	491.23
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	491.23	14.74
			TOTAL =	3,498.96

COSTO DIRECTO =		3,498.96
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =		1,259.62
PRECIO UNITARIO =		4,758.58

OBRA:	Dos tanques de concreto de 500 m ³ cada uno
UBICACION:	Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA:	Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO:	#28
CONCEPTO:	Fabricación y colado de concreto de $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1\frac{1}{2}$ "), en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.
UNIDAD:	m ³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Arena	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua	m ³	0.238	200.00	46.00
b) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
c) Curado de concreto con cera FESTER (ver P.U. #23)	m ²	6.666	10.73	71.53
d) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
e) Agua para cimbra: (ver P.U. básico #23)	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	2,908.75
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico #10)	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63
			Suma =	145.90

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico # 10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata. (ver P.U. básico #6)				365.56
c) Vaciado y colocación del concreto para muros perimetricos Rend. grupo 6 = 10 m ³ /turno	Jor	0.10	917.72	91.77
			Suma =	615.32
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	615.32	18.46
		TOTAL =		3,688.43

COSTO DIRECTO = 3,688.43

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 1,327.83

PRECIO UNITARIO = 5,016.26

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #29
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm ($1\frac{1}{2}$ "), en muros intermedios hasta 2.50 mts. de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.360	4,350.00	1,566.00
Areno	m ³	0.730	350.00	255.50
Grava	m ³	0.683	800.00	546.40
Agua	m ³	0.238	200.00	46.00
b) Curado de concreto con CERA FESTER (ver P.U. #24)	m ²	10.00	10.73	107.30
c) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
d) Agua para cimbrado: (ver P.U. básico #24)	m ³	0.06	601.72	36.10
			Suma =	2,566.75
EQUIPO				
IDEM P.U. #28				145.90
MANO DE OBRA				
IDEM P.U. #28				615.32

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
HERRAMIENTA 3% sobre la mano de obra		0.03	615.32	18.46
TOTAL =				3,346.43
COSTO DIRECTO =				3,346.43
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =				1,204.71
PRECIO UNITARIO =				4,551.14

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #30
CONCEPTO: Fabricación y colado de concreto de $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm ($\frac{3}{4}$) en losa tapa (losa superior), vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.

UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Fabricación del concreto:				
Cemento	Ton	0.370	4,350.00	1,609.50
Arena	m ³	0.744	350.00	260.40
Grava	m ³	0.870	800.00	696.00
Agua	m ³	0.240	200.00	48.00
b) Curado de concreto con CERA FESTER (ver P.U. #25)	m ²	8.333	10.73	89.41
c) Artesa: (ver P.U. básico #3)				9.45
d) Agua para cimbro: (ver P.U. básico # 25)	m ³	0.50	601.72	30.09
			Suma =	2,742.85
EQUIPO				
a) Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S pies cúbicos de capacidad (ver P.U. básico # 10)	hr	0.382	272.96	104.27
b) Vibrador de concreto W-1 MECSA: Rend. = 40 m ³ /jor = 5 m ³ /hr	hr	0.20	156.09	31.22
			Suma =	131.49

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
a) Fabricación de concreto (ver P.U. básico *10)	Jor	0.239	661.05	157.99
b) Carga y acarreo manual de concreto en bote de lata: (ver P.U. básico *6)				365.56
c) Vaciado, colocación y acabado del concreto para losa tapa: Rend. grupo 6 = 8 m ³ /turno	Jor	0.125	917.72	114.71
			Suma =	638.26
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	638.26	19.15
			TOTAL =	3,531.75
COSTO DIRECTO =				3,531.75
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =				1,271.43
PRECIO UNITARIO =				4,803.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *31
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de f'c = 200 Kg/cm² en losa de cimentación (losa de fondo), utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado, curado con membranas impermeables o agua, colocación y acado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado f'c = 200 Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Sistema de bombeo de concreto (ver P.U. básico *7)	m ³	1.00	826.20	826.20
d) Curado de concreto con CERA FESTER: (ver P.U. básico *22)	m ²	3.333	10.73	35.76
e) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico *8)				389.80
f) Agua para cimbra: (ver P.U. básico *22)	m ³	0.020	601.72	12.03
			Suma =	6,124.09
EQUIPO				
Vibrado de concreto con vibrador W-1 MECSA Rend. = 45 m ³ /jor = 5.62 m ³ /hr	hr	0.176	156.09	27.78
MANO DE OBRA				
Colocación y acabado del concreto en losa de cimentación: Rend. grupo 6 = 9 m ³ /turno	Jor	0.111	917.72	101.87
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	101.87	3.06
		TOTAL =		6,256.80
		COSTO DIRECTO =		6,256.80
		INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =		2,552.45
		PRECIO UNITARIO =		8,509.25

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #32
CONCEPTO: Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200$ Kg/cm² en muros perimetrales hasta 2.50 mts. de altura, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.
UNIDAD: m³

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIAL				
a) Concreto premezclado $f_c = 200$ Kg/cm ² (desperdicio 2%)	m ³	1.02	3,715.00	3,789.30
b) Flete del concreto	m ³	1.02	1,050.00	1,071.00
c) Sistema de bombeo de concreto (ver P.U. básico #7)	m ³	1.00	826.20	826.20
d) Aditivo FESTER-GRAL (ver P.U. básico #8)				389.80
e) Curado de concreto con CERA FESTER: (ver P.U. básico # 23)	m ²	6.666	10.73	71.53
f) Agua para cimbra: (ver P.U. básico # 23)	m ³	0.040	601.72	24.07
			Suma =	6,171.10
EQUIPO				
Vibrador de concreto W-1 MECSA Rend. = 30 m ³ /jor = 3.75 m ³ /hr	hr	0.2667	156.09	41.63
MANO DE OBRA				
Colocación de concreto en muros perimetrales: Rend. grupo 6 = 10 m ³ /jor	Jor	0.10	917.72	91.77
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	91.77	2.75
			TOTAL =	6,307.25
			COSTO DIRECTO =	6,307.25
			INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) =	2,270.61
			PRECIO UNITARIO =	8,577.86

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *35
CONCEPTO: Suministro y colocación de junta plástica RESILASTIC
 * 1328 de 25 cms. de ancho para juntas de construcción
 en losas de fondo y muros perimetrales
UNIDAD: ML

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
Junta plástica RESILASTIC *1328 (2% desperdicios y traslapes)	ml	1.02	360.00	367.20
MANO DE OBRA				
Rend. grupo 3 = 100 ml/jor	Jor	0.01	1,578.76	15.79
HERRAMIENTA				
3 % sobre la mano de obra		0.03	15.79	0.47

TOTAL = 383.46

COSTO DIRECTO = 383.46

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 138.04

PRECIO UNITARIO = 521.50

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRECIO UNITARIO: ₪36
 CONCEPTO: Suministro e instalación de tubo galvanizado CED. 40 de 4 pulgadas de diámetro, para ventilación de tanques.
 UNIDAD: PZA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Tubo galvanizado CED. 40 de 4 pulgadas de diámetro.	m	0.35	1,665.00	582.75
b) Codo galvanizado de 4" de diámetro a 90°	Pza	1.00	310.00	310.00
			Suma =	892.75
MANO DE OBRA				
Rend. grupo 4:				
a) tiempo de rescado = 20 min/pza				
b) perforación cimbra = 25 min/pza				
c) colocación tubo = 20 min/pza				
Tiempo total instalación = 65 min				
Pzas. por cada turno = $\frac{60 \text{ min}}{65 \text{ min}} \times 8 \text{ hrs}$				
= 7.38 Pzas./jor				
Rend grupo 4 = 7.38 Pzas/Jor				
	Jor	0.135 jor/pza	1,671.84	225.70
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra				
		0.03	225.70	6.77

TOTAL = 1,125.22

COSTO DIRECTO = 1,125.22
 INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 405.08
 PRECIO UNITARIO = 1,530.30

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #37
CONCEPTO: Suministro y colocación de junta de celotex de 0.10 mts. de ancho y 1/2" de espesor. Incluye calafateo con chapopote.
UNIDAD: ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Tira de celotex de 1.22 x 0.10 mts de 1/2" de espesor.	Pza	0.82 pza/ml	75.00	61.50
b) Chapopote	Kg	1.90 Kg/ml	15.50	29.45
c) Diesel	lt.	0.40 lt/ml	2.51	1.00
			Suma =	91.95
MANO DE OBRA				
a) Corte y colocación Rend. grupo 3 = 85 ml/jor	Jor	0.012	1,578.78	18.94
b) Calentamiento y colocación chapopote. Rend. grupo 3 = 60 ml/jor	Jor	0.017	1,578.78	26.84
			Suma =	45.78
HERRAMIENTA				
3% Sobre la mano de obra		0.03	45.78	1.37
			TOTAL =	139.10

COSTO DIRECTO = 139.10
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 50.08
PRECIO UNITARIO = 189.18

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: #38
CONCEPTO: Salida de instalación hidráulica en muros perimetrales.
 Incluye el suministro y colocación de:
 Dos válvulas de compuerta roscadas de 6" de diámetro,
 una TEE roscada galvanizada de 6" de diámetro, 0.70
 ml de tubo galvanizado cedula 40 de 6" de diámetro y
 una lámina de plomo de 4 mm de espesor de 0.50 x 0.50
 mts.

UNIDAD: SALIDA

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MATERIALES				
a) Válvula de compuerta de 6" de diámetro	Pza	2.00	22,000.00	44,000.00
b) TEE galvanizado de 6" de diámetro	Pza	1.00	598.00	598.00
c) Tubo galvanizado Ced. 40 de 6" de diámetro.	Ml	0.70	2,498.00	1,748.60
d) Lámina de plomo de 4mm de espesor	m ²	0.25	1,900.00	475.00
			Suma =	46,821.60
MANO DE OBRA Rend. grupo 4 = 2 salidas/jor	SAL	0.50	1,671.84	835.92
HERRAMIENTA				
3% Sobre la mano de obra		0.03	835.92	25.08

TOTAL = 47,682.60

COSTO DIRECTO = 47,682.60
INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 17,165.74
PRECIO UNITARIO = 64,848.34

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
FECHA: Octubre de 1982.
PRECIO UNITARIO: *39
CONCEPTO: Limpieza general de obra. Incluye limpieza gruesa y final.
UNIDAD: m²

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	C.U.	IMPORTE
MANO DE OBRA				
Rendimiento grupo 1 = 60 m ² /jor	Jor	0.0167	661.05	11.04
HERRAMIENTA				
3% sobre la mano de obra		0.03	11.04	0.33

TOTAL = 11.37

COSTO DIRECTO = 11.37

INDIRECTOS Y UTILIDAD (36%) = 4.09

PRECIO UNITARIO = 15.46

G.- PRESUPUESTO.

OBRA: Dos tanques de concreto de 500 m³ cada uno
 UBICACION: Poblado Cumbres de Llano Largo, Acapulco, Gro.
 FECHA: Octubre de 1982.
 PRESUPUESTO DE OBRA

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
01	Desmante, desenraice y limpie superficial en el área de construcción. Incluye retiro del material fuera del área de construcción.	M ²	1,750.00	18.52	32,410.00
02	Excavación a mano hasta 2.00m de profundidad para desplante de estructuras, en material II, en seco, con afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción y traspaleo para su extracción hasta 5 m del lugar de extracción.	M ³	130.80	456.50	37,004.70
03	Excavación con uso de explosivos en lugar despoblado y extracción de rezaga a mano para despante de estructuras hasta 2.00 m de prof., en material III, en seco. Incluye afloje y extracción del material, amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, dejando el material hasta 5 m del lugar de extracción.	M ³	415.18	529.11	219,675.88
05	Carga y acarreo manual del material producto de excavación o materiales pétreos en carretilla en terrenos con pendiente de 0 % a 15 %, primera estación de 30 m, material medio suelto.	M ³	757.71	223.72	169,514.86

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
06	Acarreo manual del material producto de excavación o materiales pétreos, en carretilla en terreno con pend. de 0% a 15%, estaciones subsiguientes de 30 m, material medido suelto.	M ³ Est.	757.71	70.65	53,532.21
10	Suministro y colocación de cama de grava de 30 cms. de espesor. Incluye el acarreo hasta 30 m - (distancia promedio).	M ³	218.98	1,390.88	304,574.90
11	Acero de refuerzo del -- #5 (5/8" de diámetro), - de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en losa de cimentación. Incluye dobleces, desperdicio, silletes y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreo en camión y manuales y -- suministros.	TON	20.54	50,546.43	1,038,223.60
12	Acero de refuerzo del # 4 (1/2" diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en muros. Incluye dobleces, desperdicio, separadores, alambre de amarre, ganchos, habilitado, colocación, armado, -- acarreo en camión y manuales y suministros.	TON	5.13	50,993.88	261,598.60
13	Acero de refuerzo del # 5 (5/8" de diámetro), de f'y = 4,200 Kg/cm ² , en muros. -	TON	5.13	50,993.88	261,598.60

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	Incluye dobleces, desperdicio, separadores, alambre de amarre, ganchos, habilitado, colocación, armado, acarreo en camión y manuales y suministros.	TON	7.25	50,733.66	367,819.03
14	Acero de refuerzo del # 3 (3/8" de diámetro), de $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$, en losa tapa. Incluye ganchos, dobleces, desperdicio, silletas y calzadores de apoyo, alambre de amarre, habilitado, colocación, armado, acarreo en camión y manuales y suministros.	TON	9.33	50,928.94	475,167.01
15	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 1.22 m de altura con la cara exterior aparente, con triplay de 16mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminación del área por colar.	M ²	357.70	753.02	269,355.25
16	Cimbra de madera en muros perimetrales hasta 2.50 m de altura con la cara exterior aparente, con triplay de 16 mm de espesor. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminación del área por colar.	M ²	403.46	804.82	324,712.67

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
17	Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 1.22 m de altura. Incluye fletes maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados -- del área por colar.	M ²	167.49	699.30	117,125.75
18	Cimbra de madera para acabados no aparentes en muros intermedios hasta 2.50 m de altura. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.	M ²	147.39	860.04	126,761.29
19	Cimbra de madera para acabados no aparentes en losa tapa. Incluye fletes, maniobras locales del material, fabricación, obra falsa, cimbrado, descimbrado y terminados del área por colar.	M ²	545.20	660.32	360,006.46
26	Fabricación y colado de concreto de $f_c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), para plantilla de cimentación. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarrees en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado y colocación.	M ³	36.00	4,294.46	154,600.56

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
29	Fabricación y colado de concreto de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 38 mm (1 1/2"), en muros intermedios hasta 2.50 m de altura, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreos en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.	M ³	31.48	4,551.14	143,269.88
30	Fabricación y colocado de concreto de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ y tamaño máximo del agregado grueso 19 mm (3/4"), en losa tapa, vibrado y curado con membranas impermeables o agua. Incluye obtención de arenas, gravas, cribado, acarreos en camión al lugar de la obra, descarga y almacenamiento del cemento, fabricación del concreto, acarreo, vaciado, colocación y acabado.	M ³	71.54	4,803.18	343,619.49
31	Suministro y colado de concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, en losa de cimentación, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.	M ³	182.96	8,509.25	1,556,852.30

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
32	Suministro y colado de concreto premezclado de $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$, en muros perimetrales hasta 2.50 m de altura, utilizando sistema de bombeo de concreto para el vaciado. Incluye -- aditivo impermeabilizante FESTER-GRAL, vibrado y curado con membranas impermeables o agua, colocación y acabado.	M ³	104.02	8,577.86	892,268.99
35	Suministro y colocación de junta plástica RESILASTIC # 1328 de 25 cms. de ancho, para juntas de construcción en losas de fondo y muros perimetrales.	ML	159.20	521.50	83,022.80
36	Suministro e instalación de tubo de acero galvanizado -- Ced. 40 de 4" de diámetro, -- para ventilación de tanque.	PZA	22.00	1,530.30	33,666.60
37	Suministro y colocación de junta de celotex de 10cms. de ancho y 1/2" de espesor. Incluye calefateo con chopote.	ML	80.00	189.18	15,147.40
38	Solado de instalación hidráulica en muros perimetrales. Incluye el suministro y colocación de : Dos válvulas de compuerta roscadas de 6" de diámetro, una TEE de fierro galvanizado roscado de 6" de diámetro, 0.70 ml. de-				

CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	tubo de fierro galvanizado Ced. 40 de 6" de diámetro y una lámina de plomo de 4 mm de espesor de 0.50- x 0.50 mts.	SALIDA	2.00	64,848.34	129,696.68
39	Limpieza general de obra.- Incluye limpieza gruesa y fina.	M ²	1,750.00	15.46	27,055.00
TOTAL =					7'536,681.93

COSTO DE LA OBRA	=	\$ 7'536,681.93
I.V.A. (15%)	=	1'130,502.24
TOTAL	=	<u>\$ 8'667,184.17</u>

PROGRAMA DE OBRA

A. RUTA CRITICA.

Es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo.

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

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

Otra de las ventajas que se ofrece al utilizar el método de camino crítico para administrar un proyecto, consiste en que permite nivelar los requerimientos de los recursos a lo largo del tiempo.

Pueden darse diversos usos al diagrama de barras, dependiendo del parámetro usado: Inversiones, costo de obra, distribución y mejor utilización de la maquinaria, de personal, etc.

Los recursos requeridos para la ejecución de las actividades de un proyecto dependen de varios factores. Entre ellos pueden citarse los siguientes:

- a) Volumen de obra por ejecutar.
- b) Duración del proyecto.
- c) Procedimiento de construcción seleccionado.
- d) Equipo seleccionado y su rendimiento previsto.
- e) Calidad del producto terminado.

f) Condiciones locales: Clima, espacio para ejecutar la obra, accesos, restricciones locales, etc.

Entre otros que dependen de cada caso en particular.

Teniendo en cuenta a factores como los anteriores, fijado una duración y la forma de ejecutar las actividades, se elaboraron, para el presente proyecto de obra, la ruta crítica y los programas de obra que incluyen los recursos necesarios, determinando la cantidad requerido para cada uno de ello.

DEPENDENCIA DE LAS ACTIVIDADES

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
1	Limpieza del terreno.	No depende de nada
2	Instalaciones preliminares.	No depende de nada
3	Trazo y nivelación del terreno.	No depende de nada
4	Excavación tanque A.	Depende de 3, 2 y 1
5	Excavación tanque B.	Depende de 4
6	Como de grava tanque A.	Depende de 4
7	Como de grava tanque B.	Depende de 5
8	Plantilla de concreto tanque A.	Depende de 6
9	Plantilla de concreto tanque B.	Depende de 7 y 8
10	Acero de refuerzo en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque A.	Depende de 8
11	Acero de refuerzo en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque B.	Depende de 9 y 10

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
12	Cimbra y concreto en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque A.	Depende de 10
13	Cimbra y concreto en losa de cimentación y muros perimetrales hasta 1.22 m de altura en tanque B.	Depende de 11
14	Acero de refuerzo en muros intermedios y terminación de muros perimetrales en tanque A.	Depende de 11 y 12
15	Acero de refuerzo en muros intermedios y terminación de muros perimetrales en tanque B.	Depende de 13 y 14
16	Descimbrado muros perimetrales hasta 1.22 m de altura tanque A.	Depende de 12
17	Descimbrado muros perimetrales hasta 1.22 m de altura tanque B.	Depende de 13
18	Cimbra y concreto muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m de altura tanque A.	Depende de 14 y 16
19	Cimbra y concreto muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m de altura tanque B.	Depende de 15 y 17
20	Descimbrado muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m. de altura tanque A.	Depende de 18
21	Descimbrado muros perimetrales entre 1.22 m y 2.50 m. de altura tanque B.	Depende de 19
22	Cimbra y concreto muros intermedios tanque A.	Depende de 14 y 20

NOMENCLATURA	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	DEPENDENCIA
23	Cimbra y concreto muros intermedios tanque B.	Depende de 15 y 21
24	Descimbrado muros intermedios tanque A.	Depende de 22
25	Descimbrado muros intermedios tanque B.	Depende de 23
26	Cimbra en losa tapa (losa superior) tanque A.	Depende de 24
27	Acero de refuerzo en losa tapa tanque A.	Depende de 26
28	Concreto losa tapa tanque A.	Depende de 27
29	Descimbrado losa tapa tanque A.	Depende de 28
30	Cimbra en losa tapa tanque B.	Depende de 25
31	Acero de refuerzo en losa tapa tanque B.	Depende de 30 y 27
32	Concreto en losa tapa tanque B.	Depende de 31
33	Descimbrado losa tapa tanque B.	Depende de 32
34	Limpieza general de obra tanque A.	Depende de 29
35	Limpieza general de obra tanque B.	Depende de 33

TABLA DE HOLGURAS

		del diagrama			del diagrama		del diagrama	
ACTIVIDAD	DURACION	Ip	Ir=Tr	Tp=Ip+d	Tr	Hl=Tr-Tp	Hl=Tp-lp-d	
x	1-2	2	0	0	2	2	0	0
	1-3	1	0	1	2	2	1	0
x	1-4	2	0	2	2	2	0	0
x	2-4	0	2	2	2	2	0	0
	3-4	0	1	1	2	2	1	0
x	4-5	6	2	8	8	8	0	0
x	5-6	6	8	14	14	14	0	0
	5-7	4	8	12	13	13	1	0
x	6-9	4	14	18	18	18	0	0
	7-8	1	12	13	14	14	1	0
	8-9	0	13	18	13	18	5	5
	8-10	5	13	14	18	19	1	0
x	9-11	1	18	18	19	19	0	0
	10-11	0	18	19	18	19	1	1
	10-13	5	18	21	24	27	3	0
x	11-12	5	19	19	24	24	0	0
	12-13	0	24	27	24	27	3	0
x	12-16	6	24	24	30	30	0	0
	13-14	3	24	27	27	30	3	0
	13-15	3	24	27	27	30	3	0
	14-15	0	27	30	27	30	3	0
	15-16	0	27	30	27	30	3	3
	15-19	7	27	30	34	37	3	0
x	16-17	3	30	30	33	33	0	0
x	16-18	3	30	30	33	33	0	0
x	18-20	7	33	33	40	40	0	0
	19-21	3	34	37	37	40	3	0
x	20-22	3	40	40	43	43	0	0
	21-23	6	37	40	43	46	3	0
x	22-24	6	43	43	49	49	0	0
	23-25	3	43	46	46	49	3	0
x	24-26	3	49	49	52	52	0	0
x	17-18	0	33	33	33	33	0	0
	25-27	7	46	49	53	56	3	0
x	26-29	7	52	52	59	59	0	0
	27-28	3	53	56	56	59	3	0
	28-29	0	56	59	56	59	3	3
	28-30	2	56	62	58	64	6	0
x	29-31	3	59	59	62	62	1	0
	30-32	7	58	64	65	71	6	0
x	31-33	2	62	62	64	64	0	0
	32-35	2	65	71	67	73	6	6
x	33-34	7	64	64	71	71	0	0
x	34-35	2	71	71	73	73	0	0

actividad crítica : x

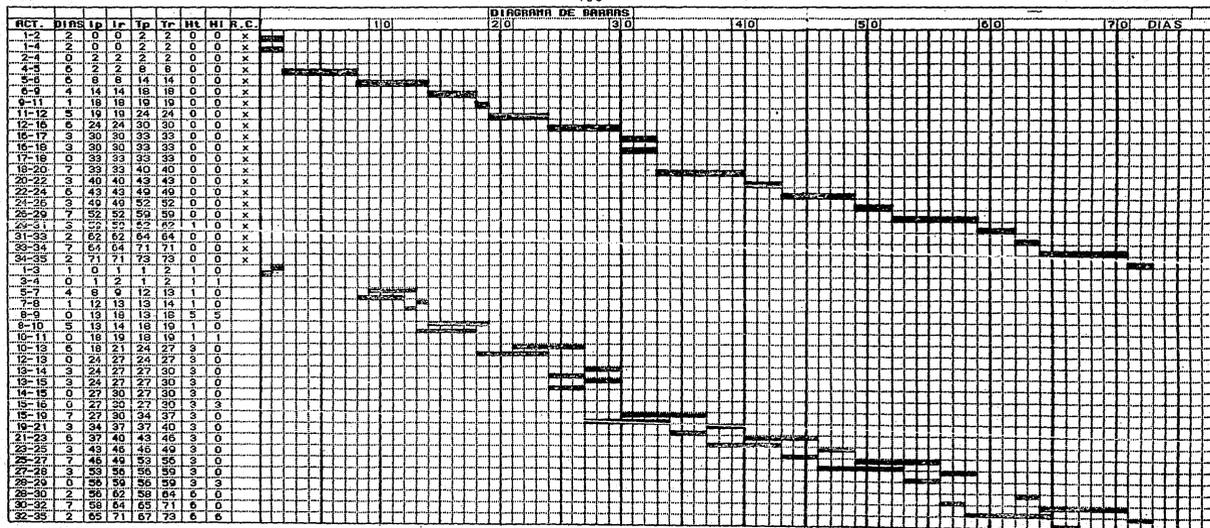


TABLA DE REQUERIMIENTOS DE RECURSOS
(MANO DE OBRA Y COSTO DE OBRA)

ACTIVIDAD	DURACION (días)	MANO DE OBRA			COSTO DE OBRA (\$)
		OFICIALES	AYUDANTES	TOTAL	
1-2	2	1	2	3	-----
1-3	1	2	1	3	-----
1-4	2	0	17	17	32,410.00
2-4	0	0	0	0	-----
3-4	0	0	0	0	-----
4-5	6	2	34	36	239,864.00
5-6	6	2	34	36	239,864.00
5-7	4	0	8	8	152,287.00
6-9	4	0	8	8	152,287.00
7-8	1	3	11	14	77,300.00
8-9	0	0	0	0	-----
8-10	5	9	13	22	519,112.00
9-11	1	3	11	14	77,300.00
10-11	0	0	0	0	-----
10-13	6	4, 12	4, 3	8, 15	1'242,531.00
11-12	5	9	13	22	519,112.00
12-13	0	0	0	0	-----
12-16	6	4, 12	4, 3	8, 15	1'242,531.00
13-14	3	4	4	8	-----
14-15	0	0	0	0	-----
13-15	3	6	9	15	314,709.00
15-16	0	0	0	0	-----
15-19	7	4, 3	4, 1	8, 4	402,257.00
16-17	3	4	4	8	-----
16-18	3	6	9	15	314,709.00
17-18	0	0	0	0	-----
18-20	7	4, 3	4, 1	8, 4	402,257.00
19-21	3	4	4	8	-----
20-22	3	4	4	8	-----
21-23	6	4, 2	4, 18	8, 20	193,578.00
22-24	6	4, 2	4, 18	8, 20	193,578.00
23-25	3	4	4	8	-----
24-26	3	4	4	8	-----
25-27	7	4	4	8	-----
26-29	7	4	4	8	180,003.00
27-28	3	6	9	15	180,003.00
28-29	0	0	0	0	237,584.00
28-30	2	3	18	21	-----
29-31	3	6	9	15	179,383.00
30-32	7	4	4	8	237,584.00
31-33	2	3	18	21	-----
32-35	2	0	7	7	179,383.00
33-34	7	4	4	8	13,528.00
34-35	2	0	7	7	-----

COSTO TOTAL DE LA OBRA =

7'536,682.00

B. DISTRIBUCION DE RECURSOS HUMANOS.

En el diagrama de barras, sin utilizar las holguras, se anotó el personal (véase diagrama 1).

Manteniendo la duración del proyecto de 73 días, reprogramamos las actividades no críticas aprovechando sus holguras, con el fin de reducir al mínimo las fluctuaciones en las necesidades de personal, obteniendo así el diagrama de barras definitivo con el requerimiento diario de personal (véase diagrama 2).

C. PROGRAMA DE OBRA.

El diagrama de barras definitivo del requerimiento diario de personal, lo consideramos como el PROGRAMA DE OBRA. Por lo que la distribución de los demás recursos se hicieron conforme a éste Programa de Obra. (véase diagrama 2).

D. CALENDARIO DE EJECUCION DE OBRA Y PROGRAMA DE EROGACIONES.

CONCEPTO	CANTIDAD (VOLUMEN DE OBRA) IMPORTE EN DOLARES	UNIDAD	SEMANAS (de seis días hábiles)												% DE PARTIDO			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
LIMPIEZA DEL TERRENO.	1,750 32	M2 \$	1,750 32															0.4
EXCAVACION.	519 490	M3 \$	173 160	259 240	87 80													6.4
CANA DE GRAVA.	219 304	M3 \$		109 152	110 152													4.0
PLANTILLA DE CONCRETO.	36 154	M3 \$			18 77	18 77												2.0
ACEPO DE REFUERZO.	42.55 2'142	TON \$			8.22 4.15	12.31 623	5.19 315	5.19 315						6.23 316	3.11 158			28.4
CIMBRA.	1,621 1'315	M2 \$				149 155	266 245	330 202	220 191	223 168	338 226	195 128						17.5
CONCRETO.	390 3'082	M3 \$				117 1'001	117 1'001	26 223	26 223	15 137	15 137	35 190	35 180					40.90
LIMPIEZA GRAL. DE OBRA.	1,750 27	M2 \$															1,750 27	0.4
IMPORTE TOTAL =	\$7'586																SUMA =	100 %
SUMA DE IMPORTES	PARCIAL \$		192	392	724	1'055	1'561	2'40	414	305	363	624	338	27				
	ACUMULADO \$		192	584	1'308	2'363	3'924	5'485	6'899	8'184	9'547	10'821	12'019	13'046				
AVANCE	PARCIAL %		2.6	5.2	9.6	14.6	20.7	28.8	35.5	40.0	44.8	50.9	55.6	60.4				0.4
	ACUMULADO %		2.6	7.8	14.4	22.0	31.7	42.5	54.0	64.0	72.8	80.7	88.1	95.1	99.6			100

EQUIPO Y MATERIALES**A.- SELECCION DEL EQUIPO.****1.- RETROEXCAVADORA MF-50 DE 1/2 Yd³ DE CAPACIDAD:**

No se considera costeable la utilización de medios mecánicos para la excavación, debido al pequeño volumen de material tipo II, además que el 80% del volumen por excavar, es material tipo III (boleos consolidados con material tepetatoso), lo que implicaría una difícil excavación del material tipo II para la retroexcavadora.

2.- PERFORADORA BR-80 PIONJER MANUAL:

Es adecuada para la excavación de material tipo III que se presenta en el lugar, ya que se trata de un pequeño volumen de boleos consolidados, por lo que resulta muy económica la utilización de esta perforadora manual, no requiriéndose equipos de perforación más grandes.

3.- CAMION VOLTEO DE 6 m³ DE CAPACIDAD:

El camión volteo no se utilizará para el acarreo de material producto de excavación, debido a que el tiro de este material será a una distancia no mayor a 60 mts. del lugar de extracción.

4.- VIBRADOR DE CONCRETO W-1 MECSA:

El vibrador de concreto se utilizará según lo indicado en las especificaciones correspondientes.

5.- REVOLVEDORA DE CONCRETO WORTHINGTON 11-S DE ONCE PIES CUBICOS DE CAPACIDAD:

Esta revolvedora de concreto, se utilizará para colados menores de 19 m³ de concreto.

6.- EQUIPO PARA CONCRETO PREMEZCLADO CON SISTEMA DE BOMBEO:

Este equipo para fabricación, transporte y bombeo de concreto propiedad de la planta de concretos premezclados, se contratará para colados mayores de 19 m^3 de concreto. Esto es con el fin de obtener un colado monolítico de la losa de cimentación y los muros perimetrales, evitando posibles fugas de agua al no existir juntas de construcción, además que desde el punto de vista estructural los tanques trabajarán mejor.

El utilizar dicho equipo para concreto premezclado y el sistema de bombeo, implica un mayor costo de obra, pero se obtendría además de las ventajas mencionadas en el párrafo anterior la reducción en las fluctuaciones en las necesidades de personal, ya que cuando el concreto se fabrica con revolvedora y el acarreo y vaciado del mismo se realiza en forma manual se requiere de mayor personal.

TABLA DE REQUERIMIENTO DE RECURSOS
(EQUIPO)

ACTIVIDAD	DURACION (días)	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD
4-5	6	Perforadora PIONJAR BR-80 manual.	1
5-6	6	Perforadora PIONJAR BR-80 manual	1
7-8	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
9-11	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
10-13	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	3
12-16	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	3
15-19	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1

ACTIVIDAD	DURACION (días)	DESCRIPCION DEL EQUIPO	CANTIDAD
18-20	1	Equipo para concreto premezclado con sistema de bombeo	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
21-23	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
22-24	1	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	1	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
28-30	2	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	2	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1
31-33	2	Revolvedora de concreto WORTHINGTON 11-S de 11 pies cúbicos de capacidad.	1
	2	Vibrador de concreto W-1 MECSA.	1

B. MATERIALES

TABLA DE REQUERIMIENTO DE RECURSOS
(MATERIALES)

ACTIVIDAD	DESCRIPCION DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD
5 - 7	Grava de 38 mm.	M ³	109.4
6 - 9	Grava de 38 mm.	M ³	109.49
7 - 8	Cemento: $36 \text{ m}^3 \times 0.305 \text{ Ton/m}^3 = 5.49 \text{ Ton.}$	TON	5.49
	Arena: $36 \text{ m}^3 \times 0.730 \text{ m}^3/\text{m}^3 = 13.14 \text{ m}^3$	M ³	13.14
	Grava de 19 mm: $36 \text{ m}^3 \times 0.944 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	16.99
9 - 11	Cemento: $36 \text{ m}^3 \times 0.305 \text{ Ton./m}^3 =$	TON	5.49
	Arena: $36 \text{ m}^3 \times 0.730 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	13.14
	Grava de 19 mm.: $36 \text{ m}^3 \times 0.944 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	16.99
8 - 10	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	11.57
	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	0.975
11-12	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	11.57
	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	0.975

10-13	Cimbra	M ²	178.85
	Cemento premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	113.23
12-16	Cimbra	M ²	178.85
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	113.23
13-15	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	1.59
	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	2.32
16-18	Acero de refuerzo del #4 (1/2 pulg)	TON	1.59
	Acero de refuerzo del #5 (5/8 pulg)	TON	2.32
15-19	Cimbra	M ²	201.73
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$	M ³	30.26
18-20	Cimbra	M ²	201.73
	Concreto premezclado de $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$	M ³	30.26
21-23	Cimbra	M ²	157.44
	Cemento: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.36 \text{ ton/m}^3 =$	TON	5.66
	Arena: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.73 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	11.49
	Grava de 38 mm: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.683 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	10.75
22-24	Cimbra	M ²	157.44
	Cemento: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.36 \text{ Ton/m}^3$	TON	5.66
	Arena: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.73 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	11.49
	Grava de 38 mm.: $15.74 \text{ m}^3 \times 0.683 \text{ m}^3/\text{m}^3 =$	M ³	10.75
25-27	Cimbra	M ²	272.60
26-29	Cimbra	M ³	272.60
27-28	Acero de refuerzo del #3 (3/8 pulg)	TON	4.665
29-31	Acero de refuerzo del #3 (3/8 pulg)	TON	4.665
28-30	Cemento: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.37 \text{ ton/m}^3$	TON	13.23
	Arena: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.744 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	26.61
	Grava de 19 mm.: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.870 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	31.12
31-33	Cemento: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.37 \text{ Ton/m}^3$	TON	13.23
	Arena: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.744 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	26.61
	Grava de 19 mm.: $35.77 \text{ m}^3 \times 0.870 \text{ m}^3/\text{m}^3$	M ³	31.12

CONCLUSIONES**A. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES CON LOS FIDEICOMISARIOS Y AVECINDADOS.**

En el Decreto Expropiatorio de "Cumbres de Llano Largo", celebrado por el Gobierno Federal con los 144 fideicomisarios, se pactó que se procedería a la urbanización y regularización de la posesión de terrenos cuya superficie no excedería de 200 metros cuadrados, que con una antigüedad no menor de cinco años, poseyeran los denominados avecindados, dentro del patrimonio del Fideicomiso, mediante la compra-venta que celebrarían con los mismos, comprometiéndose, además, el Gobierno Federal, a entregar una casa con todos los servicios en un lote de 600 m² a cada uno de los 144 fideicomisarios como pago de indemnización.

En cumplimiento de estas obligaciones derivadas del mencionado convenio, la administración del Fideicomiso procedió a la búsqueda de alternativas para localizar el área idónea para la urbanización y regularización de los fideicomisarios y avecindados.

Como se explicó en la "Memoria Técnica Descriptiva del Proyecto" el costo de urbanización y servicios posteriores en la zona del Poblado Cumbres de Llano Largo, serían altos, debido principalmente a la ubicación, altitud y topografía del terreno. A pesar de lo anterior, se determinó que se haría la regularización dentro de la zona del mismo Poblado, ubicando prioritariamente a los 144 fideicomisarios en lotes de 600 m² y, posteriormente, a los avecindados en lotes de 200 m². Las razones por las que se determinó ésta zona para la regularización y urbanización correspondientes son las siguientes:

- a) En dicha zona, además de los 144 fideicomisarios, se encontraban el mayor número de avecindados.
- b) Con ello se evitaba desarrollar otras zonas de asentamientos humanos irregulares, dado que difícilmente se hubiera logrado desplazarlos.

- c) El costo de reubicación para los vecindados se redujo al mínimo dado que en la mayoría de los casos no fue necesario que se trasladaran a otro lugar.
- d) En virtud de que existían algunas obras de infraestructura, se consideró conveniente su aprovechamiento, lo que hizo que se redujeran los costos de urbanización.

Los tanques de concreto forman parte de la urbanización del Poblado Cumbres de Llano Largo, Cumpliendo adecuadamente con su función como parte integral de las obras para el abastecimiento de agua potable de dicho Poblado, ya que cubren la capacidad necesaria para compensar las entradas con las demandas de agua para una población de 13,832 habitantes, cubriendo también las necesidades comerciales, artesanales, deportivas, sociales, de áreas verdes y escolares, de tal manera que siempre tienen la suficiente agua a una presión adecuada, tanto las familias de los fideicomisarios como de los vecindados.

B. PROYECTO.

Se evitaron modificaciones en el proyecto en cuanto a dimensiones y distribución de los distintos elementos constructivos durante la ejecución de la obra, así como también se evitaron lo más posible, los conceptos extraordinarios; para ello fue fundamental conocer:

- a) La interrelación con las demás obras para el abastecimiento de agua potable del poblado (ejecutadas y por ejecutar).
- b) La topografía del terreno del lugar donde se construirían los tanques.
- c) Tipo y propiedades del suelo del lugar donde se ejecutaría la obra.
- d) Las condiciones de ejecución de la obra.

Por lo anterior la localización del lugar donde se construirían los tanques, influyó directamente en el proyecto, y consecuentemente en el costo total de la obra, Tomando en cuenta esto, y después de analizar diferentes alternativas, se obtuvo la localización más conveniente del lugar para ejecutar la obra.

C. ESPECIFICACIONES.

Determinaron la forma en que debía ejecutarse la obra y la calidad de ésta, definiendo las características generales de los conceptos más usuales de la construcción de los tanques, y las específicas del proyecto consideradas conforme a la calidad prevista.

Las especificaciones constituyeron la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de la obra.

Por lo anterior fue necesaria una buena elaboración de las especificaciones para que estuvieran lo más completas posible.

D. PRESUPUESTO.

Para la terminación satisfactoria de la obra, tanto para el Fideicomiso como para el constructor, además de una buena organización, supervisión y ejecución de la misma, fue necesario que se lograra una elaboración del presupuesto de la obra, con una buena cuantificación del proyecto, y una buena elaboración del catálogo de conceptos con sus respectivos precios unitarios, para eliminar al máximo cambios innecesarios durante la ejecución, obteniéndose así una cuantificación y un presupuesto lo más real posible.

E. PROGRAMA DE LA OBRA.

Se estableció un tiempo mínimo posible de ejecución de la obra en condiciones normales de trabajo, y de acuerdo con el procedimiento constructivo seleccionado, ya que en un tiempo de ejecución mayor hubieran aumentado considerablemente los gastos indirectos.

F. OFERTA Y DEMANDA DE RECURSOS.

En esa zona y en ese período de tiempo había disminuido considerablemente la construcción de obras públicas y se habían suspendido muchas otras, por lo que no hubo escasez de materiales de construcción ni de mano de obra, pero los costos de dichos materiales subían a una tasa elevada. Por lo anterior y por los trabajos extraordinarios que resultaron, el costo total de la obra ya terminada, excedió en un 18.5% al importe total del presupuesto que se elaboró.

G. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

Para determinar el procedimiento constructivo más adecuado, fue necesario basarse en la magnitud, calidad y costos de la obra, en el conocimiento de los recursos humanos, de maquinaria y materiales, así como de la disponibilidad de los mismos.

Para ésto fue indispensable contar con un proyecto completo (planos de diseño geométrico y funcionamiento, estructural y de detalles), con especificaciones bien elaboradas y completas, y con los análisis de precios unitarios de los conceptos que intervinieron para la ejecución de la obra, según las alternativas que se analizaron.

H. OBRA TERMINADA.

Se puede concluir, finalmente, que la obra terminada cumple actualmente con los objetivos para los que fue proyectada en cuanto a la calidad y funcionamiento previstos, y al cumplimiento de las obligaciones del Gobierno Federal para con los fideicomisarios y vecindados.

BIBLIOGRAFIA

Dirección General de Agua
Potable y Alcantarillado.
S.R.H.

Normas de Proyecto para Obras
de Aprovechamiento de Agua
Potable en Localidades Urbanas
de la República Mexicana.

Quezada M., Fernando Javier.

Problemas Tipo para Projectar
Abastecimientos de Agua Potable.

Editorial Andrade, S.A. Edición
de Constitución Política Mexicana.

Ley de Obras Públicas y su Regla-
mento. 1982.

Borregu Badillo, Federico.

Apuntes de Materiales de la Clase
de Construcción I. Facultad de
Ingeniería. U.N.A.M. 1976.

Dirección General de Obras
de Riego para el Desarrollo
Rural.
Dirección de Construcción.

Especificaciones de Obra de la
Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Instituto Mexicano del Cemento
y del Concreto A.C.

Acero de Refuerzo de Alta Resis-
tencia. (oci 439). 1978.

Instituto Mexicano del Cemento
y del Concreto A.C.

Cartilla del Concreto. (oci-sp.1).
1978.

Instituto Mexicano del Cemento
y del Concreto A.C.

Práctica Recomendable para Dosi-
ficar Concreto Normal y Concreto
Pesado. (oci 211.1-74). 1978.

Editorial Agengo del Abogado.

Agenda del Constructor.

Reifer Grynbaum, Samuel.
Actualizados por:
Carreño Ramaní, José y
Meade Veramendi, Alberto.

Cámara Nacional de la Industria
de la Construcción.
Dirección Técnica.

González Meléndez, Raúl.

Chavarri, Carlos Manuel.

Capri Bodegas, Carlos.

Apuntes del curso de construcción I.
Factores de Consistencia de
Costos y Precios Unitarios.
Facultad de Ingeniería. U.N.A.M.
1976.

Análisis de Costos Directos de
Excepciones en México, D.F.
1979.

Costos y Materiales. 1980.

Apuntes de Movimientos de Tierras
y Equipo de Construcción. Facultad
de Ingeniería. U.N.A.M.

Apuntes de Ruta Crítico. Facultad
de Ingeniería. U.N.A.M.