

67  
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE  
TRABES PREFABRICADAS DE CONCRETO PARA  
LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR  
"MIRAMONTES - PERIFERICO"

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**I N G E N I E R O C I V I L**

**P R E S E N T A :**

**LUIS GERARDO ROA GALLEGOS**



MEXICO, D. F.

1999

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

270858



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

PAGINACION

DISCONTINUA.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
FING/DCTG/SEAC/UTTI/132/97

Señor  
**LUIS GERARDO ROA GALLEGOS**  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. MIGUEL MORAYTA MARTINEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**"FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS DE CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE VEHICULAR MIRAMONTES-PERIFERICO"**

**INTRODUCCION**

- I. MECANICA DE SUELOS**
- II. MATERIALES PARA LA FABRICACION DE ELEMENTOS PREFABRICADOS**
- III. PROCESO CONSTRUCTIVO DE TRABES PREFABRICADAS**
- IV. COSTOS DE FABRICACION Y TRANSPORTE**
- V. TRANSPORTE Y DISPOSICION DE LAS PIEZAS A SU DESTINO FINAL**
- VI. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**
- VII. CONCLUSIONES**

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

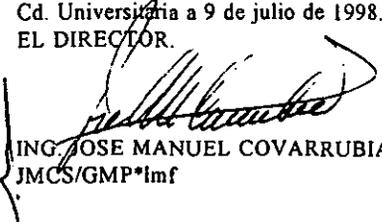
Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cd. Universidad a 9 de julio de 1998.

EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS  
JMCS/GMP\*imf

A mis padres  
Por darme la oportunidad de ser  
quien soy en la vida.  
Por todos sus buenos ejemplos  
y sacrificios para darme una educación.

GRACIAS con todo el amor del Mundo.

A mis hermanos  
Por todo su apoyo y ejemplo  
Mil gracias, los quiero y respeto.

A Aurea con todo mi amor  
Por siempre gracias

A mi incondicional amigo  
Jesús Villegas por todo su apoyo  
para la realización de este trabajo.

**FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES  
 PREFABRICADAS DE CONCRETO PARA LA CONSTRUCCION DEL  
 PUENTE VEHICULAR "MIRAMONTES - PERIFERICO"**

**INDICE**

INTRODUCCION	LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS EN LA CONSTRUCCION	1
CAPITULO I	MECANICA DE SUELOS	4
CAPITULO II	MATERIALES PARA LA FABRICACION DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	11
2.1	Concreto	12
2.2	Acero de refuerzo	14
	2.2.1 Materiales	14
2.3	Acero de Presfuerzo	17
	2.3.1 Materiales	18
2.4	Control de calidad en los materiales para la fabricación de elementos prefabricados	21
	2.4.1 Granulometría, absorción, peso volumétrico	21
	2.4.2 Resistencia a la tensión (acero)	22
	2.4.3 Extracción de corazones	30
	2.4.4 Pruebas de Compresión en el concreto	31
CAPITULO III	PROCESO CONSTRUCTIVO DE TRABES PREFABRICADAS	42
3.1	Ciclo de producción	42
CAPITULO IV	COSTOS DE FABRICACION Y TRANSPORTE	73
4.1	Presupuesto de obra	73
4.2	Programa de obra	90
CAPITULO V	TRANSPORTE Y DISPOSICION DE LAS PIEZAS A SU DESTINO FINAL	108
5.1	Diferentes métodos para la transportación de elementos prefabricados	108
5.2	Reglamentos S.C.T.	114
CAPITULO VI	MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y TRABAJOS COMPLEMENTARIOS	122
6.1	Maquinaria y equipo para el montaje de elementos prefabricados	122
6.2	Secuencias y ciclos de montaje	124
6.3	Trabajos complementarios	140
CONCLUSIONES		143
BIBLIOGRAFIA		145

## INTRODUCCIÓN

### Los Elementos Prefabricados en la Construcción.

Dada la explosión demográfica tan acelerada que existe día con día, en todo el mundo, y principalmente en países en vías de desarrollo, la construcción está creciendo a pasos agigantados, esto da origen a que exista una demanda continua de nuevas construcciones tanto habitacionales, comerciales o industriales. Esto obliga a que profesionales y técnicos de la rama busquen tecnologías, procesos y métodos constructivos nuevos que se adecuen a los cambios de la época en que vivimos.

Una característica significativa de nuestro tiempo es la inflación desmesurada que trae como consecuencia problemas de origen económico para países subdesarrollados y en vías de desarrollo como el nuestro, conociendo esto tenemos la necesidad de implementar obras más económicas, pero que además sean de rápida construcción y seguras, aprovechando al máximo los materiales y elementos con que se cuenta. El periodo o el tiempo para la realización de una obra es un factor primordial en la actualidad, dado que al tener un menor tiempo, se disminuye el costo de la obra considerablemente, pero esto se logra con procesos constructivos más ágiles, es aquí donde la industria de la prefabricación es de gran utilidad en nuestros días.

El principio de la prefabricación, no es más que la fabricación en serie de elementos estructurales de gran calidad a menores costos, teniendo como principal objetivo, el abatir tiempos de construcción por ser fabricados en un lugar distinto al de la obra. Cuando se produce un artículo, una pieza, en grandes volúmenes permite tener un costo menor, a esto se le llama proceso automatizado e industrializado.

En el presente documento hemos pretendido mostrar por un lado la fabricación de las Trabes Prefabricadas, así como el transporte de estas piezas al sitio y el montaje, para un puente vehicular, que en este caso fue el de "Miramontes-Periferico".

Entendiendo lo que sería el concepto de prefabricación , lo podríamos definir como un sistema constructivo basado en la fabricación de elementos estructurales, generalmente en plantas de producción especializadas, o también en plantas provisionales montadas a pie de obra. La estructuración puede ser totalmente prefabricada o mixta en las cuales se combinan elementos prefabricados con elementos colados en sitio, de cualquier manera los elementos prefabricados pueden ser de concreto reforzado o de concreto presforzado, según las características el proyecto.

Como ventajas de la Prefabricación podríamos decir lo siguiente:

La sistematización de Prefabricados reduce de manera significativa el uso de **obra falsa**.

Los moldes de elementos estándar pueden diseñarse para un número de veces mayor que el usual en construcciones de concreto estructural convencional.

Además el empleo de sistemas de producción en serie y la mecanización, tanto de la fabricación de los elementos prefabricados como de su montaje, implica economía en la **mano de obra** se reducen los tiempos muertos al programar mejor una producción para una obra determinada.

La fabricación en serie de elementos estructurales permite aplicar sistemas de control de calidad que en obras convencionales serían difíciles de lograr, y al utilizar elementos presforzados se reducen las secciones a colocar.

Un buen control de calidad favorece el aprovechamiento eficiente de los materiales, por lo cual existe una **economía en los insumos**.

Para que se traslapen las distintas etapas de la construcción es necesario el empleo de prefabricados, reduciendo notablemente los tiempos de ejecución y con una adecuada programación se puede lograr que los elementos Prefabricados estén listos en la obra al momento en que se termina la cimentación. El montaje de los prefabricados es relativamente corto cuando se cuenta con la maquinaria adecuada.

Al reducir los tiempos de construcción existe una disminución tanto en gastos de supervisión, administrativos e intereses sobre el capital.

Las desventajas o dificultades que se presentan en las estructuras prefabricadas serían :

Para cualquier sistema de Prefabricación se requiere de una inversión en equipo especial tal como plantas de fabricación, equipo de transporte y montaje de los elementos estructurales, los cuales no son necesarios en obras convencionales.

Otro aspecto muy importante es la dificultad de diseño de juntas y conexiones, lo cual es difícil obtener en obras prefabricadas, por que los elementos se fabrican por separado para después unirlos.

También existe la necesidad de realizar una supervisión cuidadosa, tanto en la fabricación, transporte y montaje.

El éxito de la prefabricación en una obra depende en gran parte de que se haya programado en forma correcta, Además de la previsión de ductos para las instalaciones.

Una vez terminada la fabricación de cada elemento se deberá tener mucho cuidado en el manejo de este, hasta su colocación final, por que tanto en el manejo con grúa y al transportarlo puede sufrir alguna ruptura, grieta, fisura etc.

En general podríamos decir que una obra con elementos Prefabricados es costeable cuando su naturaleza permite estandarizar los elementos estructurales que la componen y justifica las inversiones de equipo e instalaciones necesarias.

En nuestros días ha ido en aumento la utilización de elementos prefabricados para la construcción de puentes debido en una parte a los progresos logrados y a las soluciones estructurales adecuadas en nuestras vías de comunicación.

## CAPITULO 1

### MECANICA DE SUELOS

#### **Ubicación de Sondeo.**

El proyectista ha basado el estudio geotécnico apoyándose en la información básica y en el conocimiento que se tiene de las características del subsuelo en la ciudad de México.

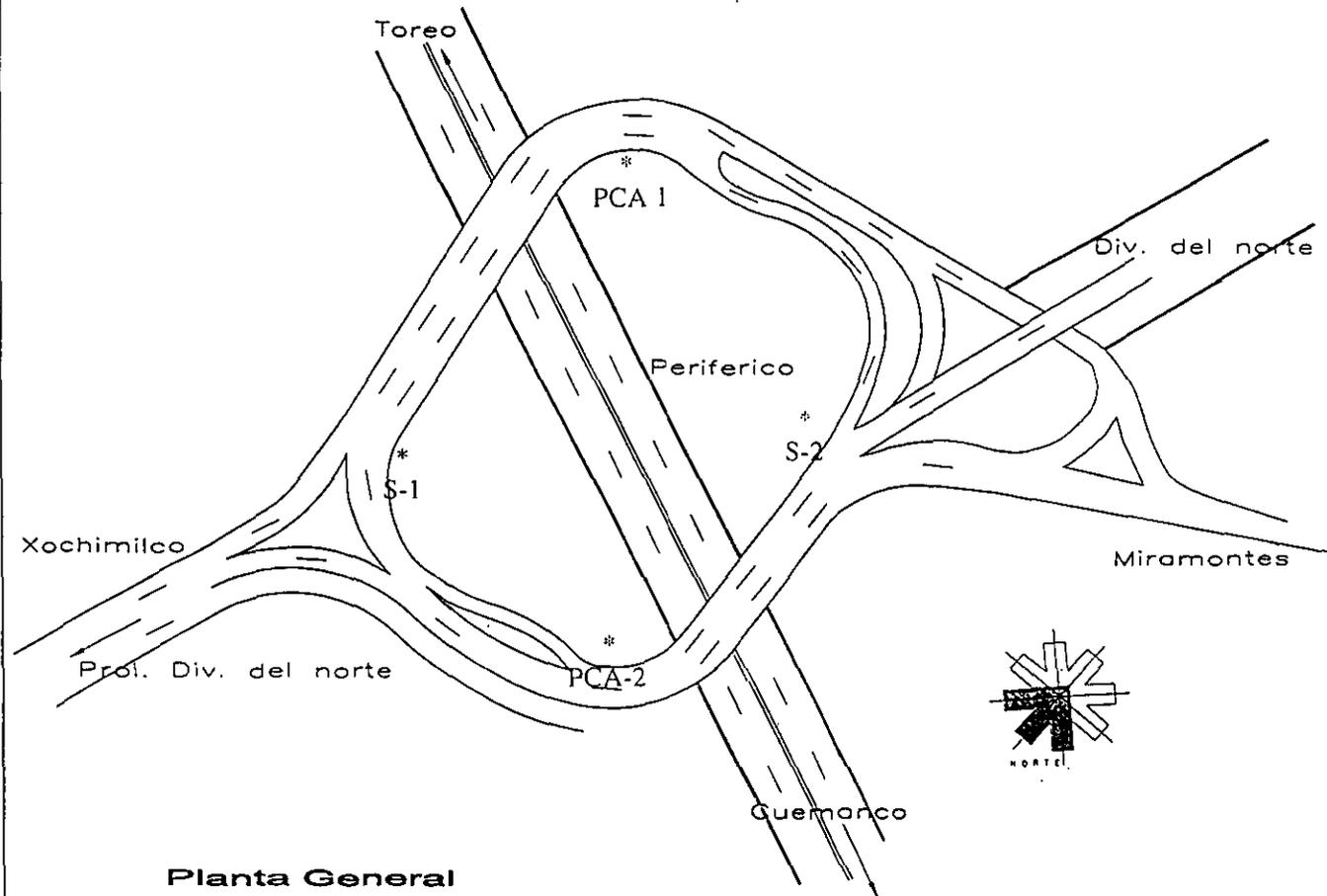
Para dar una localización aproximada de la cimentación, primero se ha realizado una exploración del sitio para conocer la estratigrafía y estimar las propiedades mecánicas del subsuelo; con esta información se puede hacer el análisis geotécnico preliminar de las alternativas posibles, que a su vez permite definir los aspectos más significativos. Tomando esta información como base, se pueden identificar los objetivos de las mediciones piezométricas del muestreo inalterado y de las pruebas de laboratorio necesarias. Esta información hace factible el análisis geotécnico preliminar, lo que a su vez permite fundamentar los objetivos de los sondeos selectivos y alcances de la etapa de muestreo inalterado posterior.

La instrumentación para la etapa de proyecto se enfocará a determinar de manera precisa las condiciones piezométricas del subsuelo, con el fin de conocer la distribución de esfuerzos efectivos con la profundidad.

A continuación se presenta un croquis donde aparecen los tipos y ubicación de los sondeos.

( Figura 1 )

# Puente Vehicular "Miramontes"



Planta General

5

## Exploración geotécnica.

Para el reconocimiento del tipo de suelo es necesario la exploración, con muestreos de los tipos alterados e inalterados, los cuales se pusieron en práctica ; sondeos de cono eléctrico, sondeos de penetración estándar, y pozos a cielo abierto.

Una vez obtenida la información estratigráfica en la etapa de exploración geotécnica, se ha definido el programa de Muestreo Selectivo, donde se especifica el número y profundidad de los sondeos, profundidad de cada una de las muestras selectivas a obtener, así como el tipo de muestras más adecuado para cada estrato.

En cada una de las muestras se han realizado pruebas de resistencia y compresibilidad.

La posición del nivel del agua freática se determina con tubos de observación (celdas piezométricas) localizados dentro de la costra superficial. Las condiciones de presión en el agua del subsuelo se obtienen confiablemente con piezómetros abiertos.

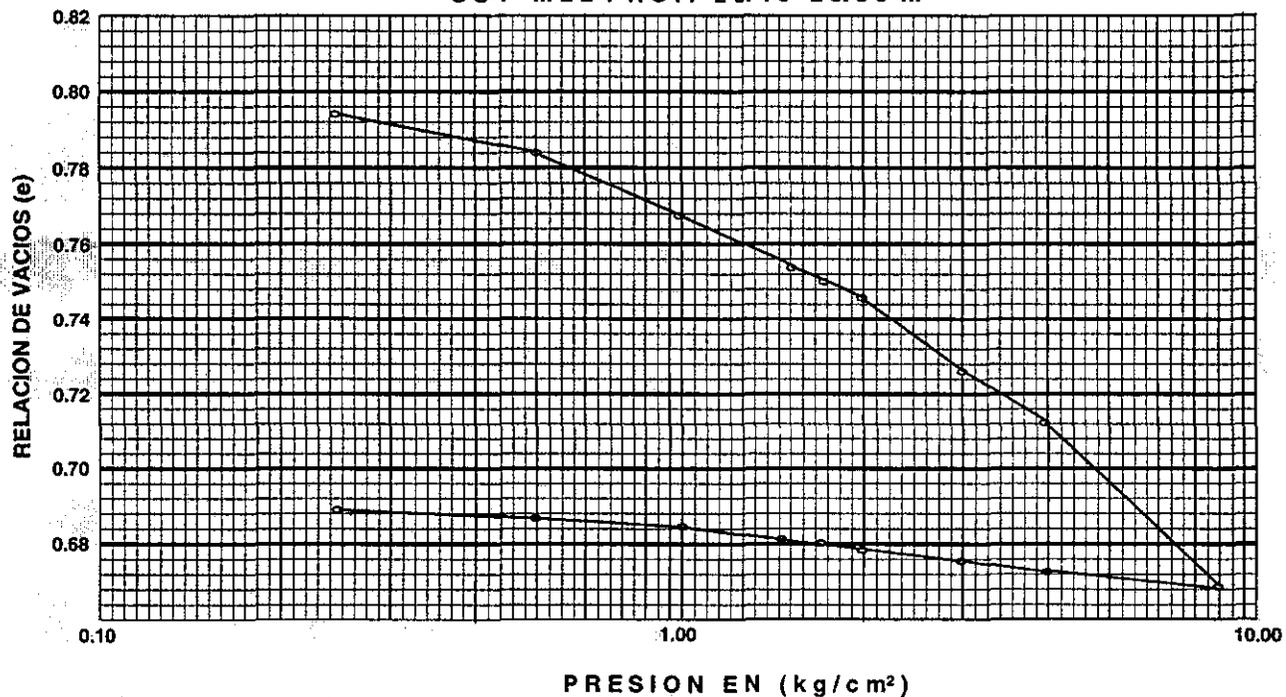
## Estratigrafía.

Al obtener la información del programa de sondeos selectivos, se puede definir la clasificación de cada estrato, así como su descripción. Con las muestras se han definido las pruebas mecánicas a realizar, para posteriormente determinar los parámetros de resistencia al corte, módulos de deformación, límites de consistencia etc.

Para dar una idea de lo que se obtuvo de las pruebas realizadas nos hemos permitido presentar la estratigrafía del sondeo **sc-1 y ss-1"** muestra **2-2** realizado a una profundidad de 26.48 a 26.69 m , cuya ubicación se observa en el croquis, además los datos y resultados de las pruebas de límites de consistencia, **compresión simple y compresión triaxial UU**, así como la relación de vacíos para esta muestra.

A continuación se presentan algunas gráficas que nos muestran lo antes descrito.

GLORIETA DE VAQUERITOS  
SS-1" M-2-2 PROF. 26.48-26.69 m



**LIMITES DE CONSISTENCIA**

Procedencia Glorieta de " Vaqueritos "

Sondeo No. SS-1" Muestra 2-2 Prof. 26.48 - 26.69 m

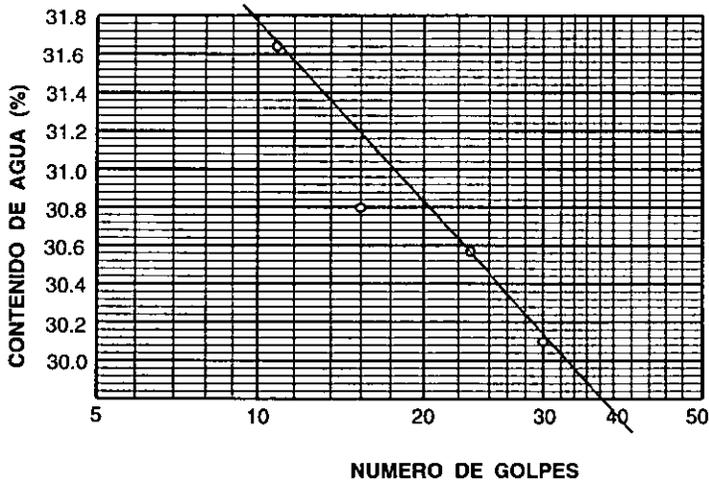
Descripcion del material : Arcilla Limosa gris oscura con poca arena

**LIMITE LIQUIDO**

Numero de Golpes	Tara No.	Wm + T gr	Wm + T gr	Tara gr	Ww gr	Ws gr	w %
30	316	22.15	20.03	12.99			30.11
23	385	20.58	18.66	12.38			30.58
16	447	17.88	15.56	8.02			30.77
11	403	20.05	17.87	10.98			31.64

**LIMITE PLASTICO**

	32.90	23.23	22.11	13.22			12.60
	21.20	21.39	20.48	13.05			12.25



**CONTRATACION LINEAL**

Barra No.	
Lec. Inicial	
Lec. Final	
C. L. (%)	

**RESULTADOS**

LL (%)	30.44
LP (%)	12.42
IP (%)	18.02
SUCS	CL

**RIOBOO, S.A.**

**MECANICA DE SUELOS**

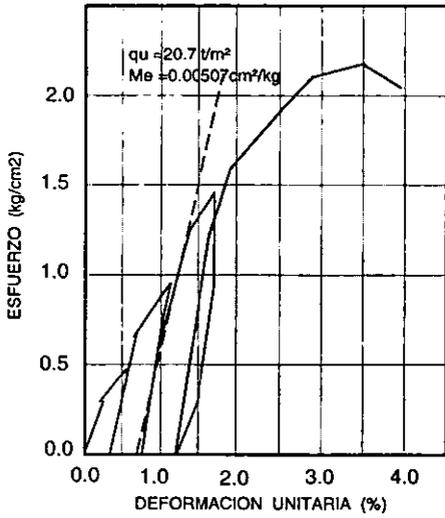
PROYECTO : GLORIETA DE VAQUERITOS

SONDEO O POZO : SS-1\*

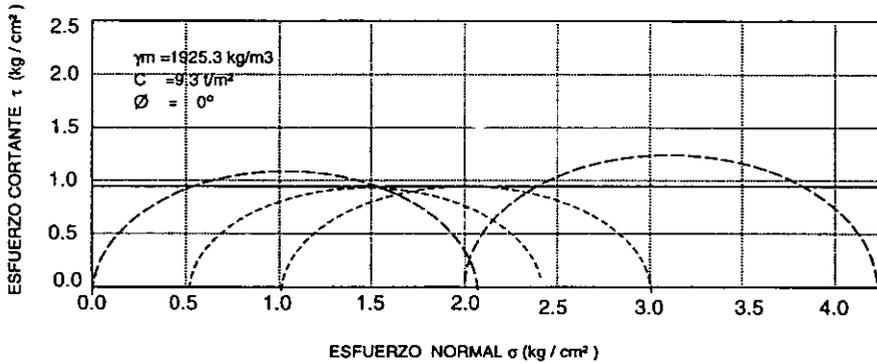
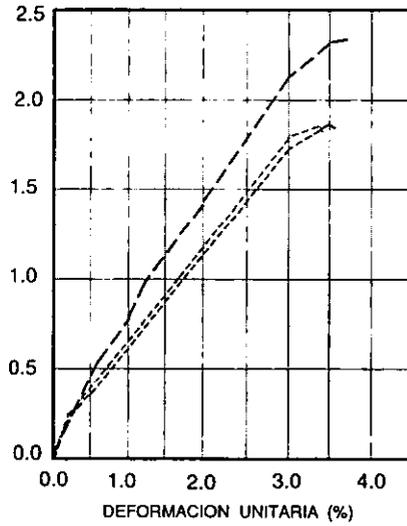
OBSERVACIONES : MTA 2-2

PROFUNDIDAD: 26.48-26.6 m

COMPRESION SIMPLE



COMPRESION TRIAXIAL



# RIOBOO S.A. DE C.V.

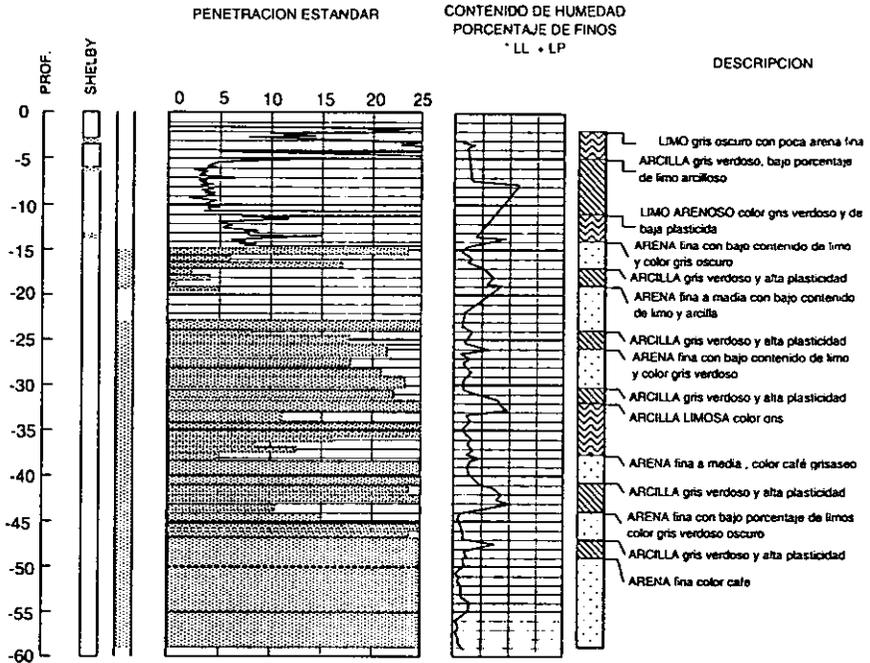
## PUENTE VEHICULAR "VAQUERITOS"

UBICACIÓN PERIFERICO SUR Y

SONDEO SC-1 Y SS-1

NAF 3.40m

FECHA MARZO/96



## CAPITULO II

### MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En la fabricación de Trabes Prefabricadas es necesario contar con los materiales básicos de consumo:

- Cemento Normal tipo 1 (norma ASTM-C-150).
- Grava(norma ASTM-C-33).
- Arena. (norma ASTM-C-33).
- Aditivos para Concreto.
- Agua Potable.
- Acero de Refuerzo Ordinario  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  G.D.
- Acero de Presfuerzo (Alambre o Torón).
- Placa de Acero de Alta Resistencia.
- Soldadura E- 70 - 18 y E- 60 -18 para distintos espesores.
- Malla Electrosoldada.
- Alambre Recocido no. 18
- Oxigeno y Acetileno ( Equipos de Corte).
- Diesel y Gasolina.
- Madera (Triplay, Polin y Barrote)
- Poliducto (Engrase de Torones y Perforaciones en las piezas).
- Polietileno.
- Anclajes.
- Dispositivos desviadores de tendones.
- Yugos o Placas de anclaje.
- Arneses.

## 2.1-CONCRETO

### MATERIALES PARA CONCRETO.

Los materiales que se emplean en la elaboración del Concreto Hidráulico son ; Agregados Finos y Gruesos Seleccionados, Cemento Portland, Agua y Aditivos.

Los agregados pétreos pueden ser basálticos, normales y hasta livianos dependiendo de la disponibilidad en banco y los costos, estos agregados deberán cumplir con las especificaciones señaladas por las normas oficiales Mexicanas (NOM) , además los bancos o depósitos son aprobados previamente por representantes de la D.G.O.P. Se excluirán los agregados andesíticos, siendo el contratista quien efectúe la clasificación por tamaños, de acuerdo al tipo de concreto solicitado. Se efectuaran muestras periódicas a los agregados provenientes de los bancos, a fin de comprobar su uniformidad o variaciones en sus características que pudieran modificar o anular su utilización.

Para los agregados gruesos, estos serán del tipo calizo o basáltico y cumplirán con las especificaciones de la norma NOM-C-111 en vigor con las modificaciones establecidas de las Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de estructuras de Concreto.

El cemento empleado es el Normal Tipo 1 según ASTM - C - 150 y deberá cumplir con las especificaciones de las normas oficiales Mexicanas (NOM), referente a su calidad, almacenamiento, inspección , muestreo y demás requisitos para su aprobación, el tiempo máximo de almacenamiento no excederá de ocho semanas.

El agua utilizada para su elaboración y curado del concreto, deberá ser limpia ya sea potable o tratada, debiendo cumplir las especificaciones para el proyecto y construcción del Puente Vehicular Periférico-Miramontes.

En general para los elementos estructurales donde se indica el uso de concreto clase I se deberá usar un aditivo inclusor de aire que permita alcanzar un porcentaje de aire incluido de 5 %. Se deberá tener cuidado de hacer un diseño de mezcla tal que considere la presencia de este aditivo a fin de no provocar una disminución de la resistencia solicitada en proyecto.

El uso de otros aditivos para el concreto deberá contar con la autorización de la dirección de la obra siempre y cuando su uso se justifique plenamente, ya sea por indicaciones en planos o por causas de fuerza mayor, pero siempre deberán cumplir con las especificaciones para el proyecto y construcción del

Puente Vehicular Periférico-Miramontes, y las especificaciones de las normas oficiales mexicanas.

Gracias a los estrictos controles de calidad y por manejarse los materiales en plantas especializadas es posible obtener concretos de muy alta resistencia, cumpliendo con las normas de calidad establecidas por la A.S.T.M. ( American society of Testing Materials). Las resistencias a la compresión alcanzadas son de  $f'c = 300, 350, 400$  y  $450 \text{ kg / cm}^2$ , que se obtienen en especímenes cilíndricos estándar, ensayados a compresión axial, de acuerdo al método de prueba de la norma (NOM-C-83) vigente.

Salvo especificación contraria, todos los ensayos se efectuarán a los veintiocho días de edad del concreto normal y a catorce días para concretos de resistencia rápida. Los planos deberán especificar la resistencia a compresión ( $f'c$ ) y la edad a que ésta debe obtenerse.

## **2.2.-ACERO DE REFUERZO**

Acero de refuerzo es el que se coloca "ahogado" en la masa de concreto para soportar los esfuerzos generados por cargas, contracción por fraguado y cambio de temperatura.

Todo el acero de refuerzo grado estructural cumplirá con las especificaciones de la norma ASTM-615 grado 42 o Norma Oficial Mexicana NOM-B-6

### **2.2.1.-Materiales.**

Los materiales necesarios para el habilitado y colocación del acero de refuerzo, deberán cumplir con lo especificado en los planos, así como las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas ( NOM ), listadas en la tabla No. 1

Las operaciones necesarias para el habilitado, manejo y colocación del acero de refuerzo, deberán ejecutarse con los equipos necesarios y adecuados, los cuales serán aprobados por la supervisión.

El acero de refuerzo, debe llegar a la obra sin oxidación perjudicial; así como exento de aceite o grasa, quiebres, escamas, hojeaduras y deformaciones de la sección. Deberá almacenarse bajo cobertizos y clasificarse según su tipo y sección, protegiéndolo contra la humedad y alteración química.

El contratista presentará la documentación que avale la calidad del acero de refuerzo suministrado a la obra incluyendo análisis químicos y características físicas.

Se verificará la calidad del acero de refuerzo, mediante el ensaye de por lo menos una muestra por cada 20 Ton. por diámetro y por proveedor.

**TABLA No. 1**

<b>TITULO</b>	<b>NORMA</b>
Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones	NOM - B-1
Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de lingotes ó palanquillas para refuerzo de concreto (torcidas en frío)	NOM - B-6-294
Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de riel para refuerzo de concreto	NOM - B -18
Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de ejes para refuerzo de concreto	NOM - B -32
Método de pruebas mecánicas para productos de acero	NOM - B-172
Determinación de las características de las corrugaciones	NOM-B--291
Método de pruebas para determinar el peso unitario y el área transversal de las varillas lisas y corrugadas para refuerzo de concreto	NOM - B-434

**a) Concreto colado " in-situ "**

- Colado en contacto con el terreno y permanentemente expuesto al mismo:  
70 mm
- Expuesto al terreno ó al intemperismo varillas N° 6 al N° 12 : 50 mm
- No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno. Losas, muros y trabes: varillas N°
  - 12 . 40 mm
  - varillas N° 10 y menores : 20 mm
- Vigas, trabes y columnas.  
refuerzo principal, anillos, estribos ó espirales : 20 mm

**b) Concreto precolado.**

- Expuestas al terreno ó al intemperismo
  - Varillas N° 12 : 40 mm
  - Varillas N° 10 y menores : 20 mm

**c) Otros miembros.**

- Varillas N° 12 : 50 mm
- Varillas N° 6 al N° 10 : 40 mm
- Varillas N° 5 y menores : 30 mm
- No expuesto al terreno ó al intemperismo :
  - Varillas N° 12 : 30 mm
  - Varillas N° 10 : 15 mm
- Vigas, trabes y columnas  
Refuerzo principal : diámetro nominal de una varilla ó alambre, pero no menor de 15 mm ni mayor de 40 mm.
  - Anillos, estribos ó espirales :10 mm
  - Varillas N° 5 y menores : 10 mm

### 2.3.- ACERO DE PRESFUERZO.

Es aquel acero de alto carbono, en forma de alambres sin recubrimientos, relevado de esfuerzo, el cual después de enfriarse, se somete a un tratamiento térmico continuo, para eliminar los esfuerzos internos, y obtener ciertas propiedades y características.

El acero de presfuerzo se emplea como alambre solo ó en torones, formados por siete (7) alambres, siendo uno (1) central y los seis (6) restantes envueltos firmemente en forma helicoidal, con un paso uniforme de doce (12) a dieciséis (16) veces el diámetro nominal del torón.

Estos se clasifican en grados 176 (250k) y deberán cumplir los requisitos de las especificaciones de las normas ASTM A-416 y A-421, así como las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) listadas en la tabla N° 2 que se en lista a continuación :

TITULO	NORMA
Análisis químico para determinar la composición de aceros y fundiciones.	
Pruebas mecánicas para productos de acero	ASTM - A-370-76
Torón de siete alambres sin recubrimiento, relevado de esfuerzos para concreto presforzado.	NOM - B-292
Alambre sin recubrimiento relevado de esfuerzos, para usarse en concreto presforzado.	NOM - B-293
Pruebas a la tensión para materiales metálicos.	NOM - B-310

TABLA N° 2

### **2.3.1.- Materiales**

#### **a) Acero de presfuerzo.**

El contratista proporcionará a la supervisión los certificados de calidad que avalen las características del acero de presfuerzo.

Adicionalmente se debe controlar la calidad de los suministros mediante el ensaye de por lo menos una muestra por cada lote de acero.

Todo el de presfuerzo deberá cumplir invariablemente con las especificaciones de las normas ASTM A-416 , ASTM A-421 y/o NOM B -292.

Serán rechazados todos los alambres y/o torones que hayan sido desenredados . Todos los torones ó alambres que se tensen a un mismo tiempo , sean tomados de un mismo rollo.

Todo el alambre debe ser autodesenrollable, cuando una muestra de alambre de cinco (5) o siete (7) milímetros de diámetro y cinco (5) metros de longitud, se coloque libremente sobre una superficie plana, la flecha que forme no excederá de doscientos (200) milímetros .

El alambre que vaya a usarse en anclajes tipo botón, debe ser de calidad suficiente para permitir formar éste en frío.

El alambre a utilizar no debe llevar soldaduras ó juntas, cualquier unión que se hubiese efectuado en el proceso de fabricación del alambre deberá eliminarse.

Los torones deben tener un diámetro uniforme, no presentar defectos perjudiciales y tener un acabado compatible con una buena práctica de fabricación. No se permitirá que éstos estén aceitados ó engrasados . Una ligera oxidación , sin que haya causado picaduras visibles a simple vista , no será motivo de rechazo del material.

Tanto los alambres como los torones deberán identificarse con una etiqueta resistente y firmemente adherida en la que se indique la longitud, número de carrete, tamaño nominal y nombre ó marca del fabricante.

## **b) Alambre y torones.**

Todos los alambres ó torones que vayan a ser tensados simultáneamente, serán tomados del mismo rollo original de fabricación.

Cada uno de los cables ó torones, deberán identificarse con su respectivo número, así como el rollo de acero usado en cada caso. El cortado de los cables y torones, se efectuará con herramientas mecánicas aprobadas por la supervisión; el corte con soplete no se permitirá en ningún caso. No se permitirá soldar alambres ó torones dentro de los sectores ó longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados.

## **c) Ductos y anclajes.**

La lámina de acero que se utilice en la fabricación de ductos, será del espesor y características mostradas en los planos.

En lo posible se evitarán las juntas en los ductos. Cuando esto se presente, los traslapes tendrán cuando menos trescientos (300) mm. En ductos adyacentes, se evitara la introducción de materias extrañas, mediante un buen sellado entre juntas y ductos, y de éste con el anclaje.

Los extremos de anclaje y ductos deberán protegerse de cualquier daño ó deterioro, permaneciendo sellado hasta que los cables ó torones sean enroscados y la fatiga de esfuerzo en los mismos empiece a manifestarse.

El anclaje y sus accesorios serán los mostrados en los planos y deberán identificarse mediante una etiqueta resistente y autoadherible, la que contendrá el tipo de anclaje y el número particular y/o general de la ó las piezas que lo componen.

Salvo lo fijado en los planos y/o lo ordenado por la supervisión, para el manejo y colocación de los ductos, se tomarán en cuenta las siguientes indicaciones:

- Se verificará la hermeticidad de los ductos y sus accesorios a fin de impedir la entrada de agua ó lechada de concreto.
- En la fabricación y colocación no deberán dejarse caer ó arrastrarse, quedando en su lugar de proyecto.

- Se fijará en la posición indicada en los planos , mediante los amarres ó tipo de sujeción aprobado, ya sea al acero de refuerzo y/o al molde. No se iniciará ningún colado hasta que la supervisión inspeccione y apruebe dicha posición-

- Los ductos serán fijados y alineados con una tolerancia de más -menos doce (12) milímetros en tramos rectos y más- menos (25) veinticinco milímetros en tramos con cobertura . Los anclajes se fijarán con una tolerancia de más -menos doce (12) milímetros, el espacio de separación mínima entre dos (2) ductos contiguos será el señalado en los planos .

- Salvo lo ordenado en el proyecto y/o lo ordenado por la supervisión, el diámetro interior de los ductos deberá ser como mínimo cuatro (4) milímetros mayor que el diámetro del cable, pero no mayor de seis (6) milímetros .

- Se hará el menor número posible de juntas en los ductos, los que se traslaparán por lo menos trescientos (300) milímetros.

- Los ductos de aluminio no deberán ahogarse en el concreto estructural , a menos que se recubran adecuadamente ó se pinten para evitar la reacción concreto aluminio, ó la acción electrolítica entre el aluminio y el acero.

- Antes de la inyección de la lechada, los ductos deben mantenerse libres de agua si los elementos que van a inyectarse están expuestos a temperaturas inferiores al punto de congelación.

## 2.4- CONTROL DE CALIDAD EN LOS MATERIALES PARA LA FABRICACION DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

El control de calidad de los materiales empleados, se efectúa por medio de un laboratorio capacitado para efectuar las pruebas de control, tanto para las arenas, gravas, agua, aditivos, cemento, acero de refuerzo y acero de presfuerzo etc.

Los requisitos mínimos que deben cumplir los materiales, procesos, procedimientos de elaboración y ejecución necesarios para la construcción de elementos y estructuras de concreto del proyecto Puente Vehicular Periferico-Miramontes. Estas especificaciones describen en orden de prioridad con las siguientes normas:

- Reglamento de construcciones para el Distrito Federal (RCDF-87)
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM).
- Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM).
- La calidad del concreto endurecido se verificara en un laboratorio acreditado por el Sistema de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas (SINALP).

### 2.4.1- Granulometria, Absorción, Peso Volumétrico.

Para realizar el análisis y conocer la granulometria de los agregados se efectúa por partes, del tipo de agregado fino o grueso, al cual se le estudian y comparan sus propiedades de la siguiente manera:

Normas y Tolerancias que debe cumplir.	Pruebas a las que es sometido el agregado y estudios realizados.	Resultado.
Especificado. NMX C-111. 3.0 % Máximo.	Pérdida por Lavado en Malla No. 200	
Color Platón 3.0 % Máximo. Menor de 10 %	Materia Orgánica. Partículas Desleznables. Pérdida en la Prueba de Sanidad con Sulfato de Sodio.	
No menor 2.3 Ni Mayor de 3.10. gr / cm <sup>3</sup> %	Módulo de Finura. Densidad (sss)	

## 2.4.2.-Resistencia a la Tensión ( Acero )

Equipo :

- Maquina Universal Denison.
- Escala Metálica.
- Rayados de acero.
- Madera ranurada.

Procedimiento :

a) Colocar el espécimen de 60 cm de longitud en la madera ranurada para evitar rodamientos y por medio del rayador colocar marcas a cada 50 mm. en toda la longitud del espécimen.

b) Colocar el espécimen marcado en las mordazas de la maquina, cuidando que este bien centrado para asegurar que la aplicación de la carga sea axialmente al eje de este.

c) Siguiendo lo descrito en el Manual de operación de la maquina Denison, aplicar la carga de prueba a una velocidad tal que permita observar el limite de fluencia.

d) Continuar aplicando la carga hasta la ruptura del espécimen.

e) Colocar los dos tramos del espécimen en la tabla ranurada de tal manera que se pueda medir el alargamiento tomando como referencia las marcas a cada 50 mm que se le hicieron al espécimen antes de la prueba.

f) Los especímenes deben cumplir con las características mecánicas de la siguiente tabla :

	Grado 30	Grado 42
Resistencia a la tensión mínima, en N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	490 (50)	617 (63)
límite de fluencia mínimo en (N/mm <sup>2</sup> ) (kg/mm <sup>2</sup> )	294 (30)	412 (42)
Alargamiento mínimo en 200 mm, en %  varilla número		
2, 2.5 y 3	11	9
4, 5 y 6	11	9
7	11	8
8	10	8
9	9	7
10	8	7
11 y 12	7	7

Reporte de resultados:

a) Todos los datos obtenidos de las determinaciones antes descritas serán registrados en la forma LI-DCFMVAC

b) Se utilizará una hoja para cada tipo de varilla, ya que los valores especificados son diferentes para cada tipo, con esto se evitarán confusiones.

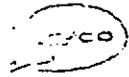
## OBSERVACIONES:

Los agregados cumplen o no con las especificaciones.

Una vez que se obtienen estas propiedades se asegura su calidad efectuando el análisis Granulométrico y se gráfica para comprobar que la mezcla de tamaños este dentro de la curva Granulométrica.

A continuación presentamos las gráficas que nos ilustran lo anterior descrito.





LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION

CALLE NO. 22-A SAN PEDRO DE LOS PINOS  
MEXICO, D.F. CODIGO POSTAL 03800

TEL. 598-84-55 598-85-26  
598-81-82 598-81-23  
FAX 598-83-25

REPORTE DE INSPECCION RADIOGRAFICA 3206

REPORTE 01-96 FECHA: 2-10-96 HOJA 1 DE 1  
 CLIENTE: ITISA LUGAR: PANZACOLA, TLAX.  
 OBRA: PLANTA ITISA PANZACOLA, TLAX. CODIGO: AWS D1.4  
 FUENTE: IRIDIO 192 CURIES o KV: 2001 PUNTO FOCAL: .118" x .130"  
 D.F.P. 10" PENETRIMETRO: #25

VUELAS RADIOGRAFIADAS: UNIONES SOLDADAS A TOPE  
 Nº PELICULAS: 19 DE 70 x 200 mm  
 TECNICO: GERARDO ROMAN

IDENTIFICACION DE LA RADIOGRAFIA	Nº DE PELICULA	DEFECTOS	RESULTADO		OBSERVACIONES
			BUENA	MALA	
	P-1		*		
	P-2		*		
	P-3	P.	*		
	P-4		*		
	P-5	P.	*		
	P-6	S.	*		
	P-7		*		
	P-8	S.	*		
	P-9	S.	*		
	P-10	S.	*		
	P-11		*		
	P-12		*		
	P-13	S.	*		
	P-14		*		
	P-15	S.	*		
	P-16		*		
	P-17	S.	*		
	P-18		*		
	P-19	IE-S.		X	

COMPLICACION DE DEFECTOS

EN SOLDADURA

- CG Corcha Esca
- CR Concavidad en la Raiz
- DL Double Linea de Escoria
- DP Desalineamiento de las Piezas
- DS Desalineamiento de la Soldadura
- DT Desalineamiento de los Tacos
- FI Fondeo Irregular
- FF Falta de Fusion
- FP Falta de Penetracion

- IE Inclusiones de Escoria
- LE Linea de Escoria
- P Porosidad
- PA Porosidad Aglomerada
- PC Porosidad Cilindrica (Tubo)
- PL Porosidad Anular
- PT Part Tube (Cavidad Hueco)
- PE Penetracion Escoria
- E Quemadura

- A Huelva (crisis)
- AE Huelva Escoria
- PLG Huelva Localizada en Soldadura
- ATG Huelva Transversal en Soldadura
- AMB Huelva en Metal Base
- S Soldadura en Metal Base
- SI Soldadura Incompleta
- SIR Soldadura Irregular
- SS Soldadura entre cordones de Soldadura

EN FUNDICION

- A Gasey Subcutaneo
  - B Inclusiones y Mareas de Fango
  - C Centricacion interna
  - D Organamiento de Cavidad
  - E Grietas
  - F Falta de Fusion en Molde
  - P Podificacion (porosidad)
- Los numeros correspondientes a los defectos indican el defecto que se presento

LABORATORIO NACIONAL DE LA CONSTRUCCION, S. A.

EYCO



**HYLSA S.A. DE C.V.**  
 Km. 92.5 Autopista Mexico - Puebla  
 San Miguel Xoxtla, Pue. C.P. 72620  
 RFC: HYL-850731-H2A

## CERTIFICADO DE CALIDAD

Hora: 0:50:43



10110: 35575

EMPRESA DEL ALAMBRE, S.A. DE C.V.  
 Departamento de Calidad, Producto Terminado

VERIFIQUE EN CONTRA LOS DATOS DE CALIDAD DEL PRODUCTO QUE LE HEMOS EMBARCADO

DESCRIPCION: CABLE DE ACERO 1/8 R 42



### COMPOSICION QUIMICA

C	0.012	Mn	0.021	P	0.023	S	0.005	Si	0.03	Cr	0.03	Ni	0.007	Mo	0.007	Al	0.002	Fe	0.994
---	-------	----	-------	---	-------	---	-------	----	------	----	------	----	-------	----	-------	----	-------	----	-------

### PROPIEDADES MECANICAS

Resistencia a la Tracción Nominal	Esfuerzo Máximo Nominal	Elongación
Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	%
4000.14	4912	17.5
324.87	10	15.30

**ATENTAMENTE**

Firmado de  
 Embargado

Acreditamiento de Calidad  
 Producto Terminado

DR. RESURRECCION CARRERA

NUMERO: 02 700

29713

Nota: Expedición de este Documento en forma  
 Original y Copia en La Autorización de la Empresa

1996  
 12 12 1996



Planta Industrial Veracruz  
C. P. 07700 México D.F.  
Tels. 754-5011 752-1673 752-1716

### CERTIFICADO DE CALIDAD

Cliente 051447  
IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS,  
S A DE C V. - RIO TIBER NO.78  
MEXICO D F

Division Alambre  
Kilometro 17.5 Carretera Tlalcapan-A-Cuautlan  
Colonia El Pilar C.P. 54879  
Cuautlan de Romero Rubio Estado de México  
Tels. 872 0499

Factura	Fecha
AF290	21/SEP/96

ALAMBRE DE 5000 PULGADAS, 12 70 MM

No. de rollos probados 100%

091750001

C.P.T. TORON 12.7 MM B/RELAJ

ROLLO	DIAMETRO MM	PESOT. A TENSION KGF	CARGA YL ELONGAC. KGF	ELONG. ELONGACION %	MOD. ELASTICIDAD KGF/KOCCM	KILOS	LONGITUD
1026-136-4527	12.5478	18754.0000	16886.0000	3.5000			
1026-136-4528	13.5804	20990.0000	20990.0000	0000.0000			
026-136-4527	12.7000	20000.0000	18300.0000	5.9300		3016.00	3866.6667
026-136-4578	12.7000	20200.0000	18350.0000	6.1500		3106.00	3982.0513
026-136-4580	12.7000	20200.0000	18350.0000	5.8700		3128.00	4010.2564
026-136-4581	12.7000	20100.0000	18200.0000	5.6100		3116.00	3994.8718
026-136-4583	12.7000	20150.0000	18400.0000	5.7500		3116.00	3994.8718
026-136-4585	12.7000	20100.0000	18350.0000	5.5900		3118.00	3997.4359
026-136-4586	12.7000	20400.0000	18600.0000	5.6200		3108.00	3984.6154
026-136-4567	12.7000	20350.0000	18600.0000	5.9100		3112.00	3989.7436
026-136-4593	12.7000	20200.0000	18200.0000	6.6200		3142.00	4028.2051
026-136-4596	12.7000	20300.0000	18300.0000	6.6300		3108.00	3984.6154
<b>TOTALES</b>						<b>31070.00</b>	<b>39833.3333</b>

10 ROLLOS  
C. 0.81 MN. 0.68

PESO NOMINAL DEL TORON 0 780000 KG/M DIAM. APROX. DEL BARRIL DEL CARRETE .75 M  
AREA DE ACERO NOMINAL EN EL TORON 98.594

APROBADO POR:

ING RICARDO PACHECO A.

270 K ASTM A-416-90



Aceros CAMESA, S.A. de C.V.

Division Cable  
 Margarita Maza de Juárez 154  
 Nueva Industrial Vallejo  
 C.P. 07700 México D.F.  
 Tels. 754-5011 752-1673 752-1716

CERTIFICADO DE CALIDAD

4

Cliente: 051447  
 IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS,  
 S.A. DE C.V. - RIO TIBER NO.78  
 MEXICO D.F.

Division Alambre  
 Kilometro 17.5 carretera Tlalhepanita-Cuautlan  
 Colonia El Pilar C.P. 54879  
 Cuautlan de Romero Rubio Estado de México  
 Tels. 672-0469

Factura	Fecha
AF722	22/OCT/96

ALAMBRE DE .5000 PULGADAS, 12.70 MM

No. de rollos probados 100%

0917500007

1/2" PRESSTRES STRAND LOW-RELAXATION

					Kilos	Longitud
2361.135.5374	12.7000	20300.0000	18500.0000	4.7700	3100.00	3974.3590
2361.135.5375	12.7000	20500.0000	18500.0000	5.8900	3176.00	4071.7949

2 ROLLOS  
 C. 0.82 MN. 0.76

TOTALES

6276.00 8048.1538

PESO NOMINAL DEL TORON 0.780000 KG/M. DIAM. APROX. DEL BARRIL DEL CARRETE .75 M  
 AREA DE ACERO NOMINAL EN EL TORON 98.594

APROBADO POR:

270 K ASTM A-416-90

ING. RICARDO PACHECO A.

27A

### 2.4.3-Extracción de Corazones.

Cuando se han ensayado las muestras individuales curadas en el Laboratorio y producen resistencias menores a  $f'c = 35 \text{ kg / cm}^2$ , para concreto Clase I, y además no sea realizado un buen curado de los cilindros de campo e indican deficiencias de protección y se comprueba que el concreto es de baja resistencia, deben probarse especímenes extraídos de la zona donde exista duda, de acuerdo al método de prueba indicada en la Norma (NOM-C-169) vigente.

Este método consiste en tomar tres corazones para cada resultado de prueba de cilindros que esté por debajo de la resistencia permisible; si el concreto de la estructura va a estar seco durante las condiciones de servicio, los corazones deben secarse al aire durante 7 días antes de la prueba y deben ensayarse secos. Si el concreto de la estructura va a estar más que superficialmente húmedo durante las condiciones de servicio, los corazones deben sumergirse en agua por lo menos durante 48 horas y probarse húmedos.

El concreto de la zona representada por los corazones se considera estructuralmente satisfactorio, si el promedio de los tres corazones es de por lo menos el 80% de la resistencia especificada ( $f'c$ ) y si la resistencia de ningún corazón es menor que el 70% de la resistencia especificada ( $f'c$ ).

### 2.1.7.-Pruebas de Compresión en el Concreto.

De acuerdo al Método de prueba de la Norma C-83 vigente. La resistencia a compresión es el esfuerzo de ruptura del Concreto Endurecido, que se obtiene en especímenes cilíndricos estándar, ensayados a compresión axial, dada en  $\text{kg} / \text{cm}^2$ .

Todas las pruebas deben realizarse a los veintiocho días de edad del concreto para concretos Normales y a catorce días para concretos de Resistencia Rápida. El informe de cada espécimen probado debe incluir los siguientes datos:

- Número de identificación.
- Obra de procedencia y lugar del colado.
- Planta mezcladora y número del camión muestreado cuando se trate de concreto premezclado.
- Diámetro y altura del espécimen, si no es estándar, en cm.
- Área de la sección transversal en  $\text{cm}^2$ .
- Carga máxima en kg.
- Resistencia a compresión en  $\text{kg} / \text{cm}^2$ .
- Tipo de falla cuando no se presenta el cono usual.
- Defectos observados en el espécimen o en las cabezas.
- Edad del espécimen en días.
- Retenimiento de la muestra en cm.
- Clase del concreto.

De acuerdo al grado de calidad del concreto, se deben cumplir los siguientes requisitos:

#### Concreto Clase 1.

No más del 10% de las muestras ensayadas deben presentar una resistencia a la compresión inferior a la especificada ( $f'c$ ).

Como muestra individual, el concreto debe cumplir por lo menos con la resistencia especificada ( $f'c$ ), menos  $35 \text{ kg} / \text{cm}^2$ .

Los promedios de resistencia a compresión de todos los conjuntos de tres muestras consecutivas pertenecientes o no al mismo día de colado, no serán menores que la resistencia especificada ( $f'c$ ).

### Concreto Clase 2.

No más del 20% de las muestras ensayadas, deben presentar una resistencia a la compresión inferior a la especificada ( $f'c$ ).

Como muestra individual, el concreto debe cumplir por lo menos con la resistencia especificada ( $f'c$ ) menos  $50 \text{ kg / cm}^2$ .

Los promedios de resistencia a compresión de todos los conjuntos de siete muestras consecutivas, pertenecientes o no al mismo día de colado, no serán menores que la resistencia especificada ( $f'c$ ).

A continuación se presentan los formatos de control de calidad a los que son sometidos los materiales empleados para la elaboración de las trabes.



**Certificado de Calidad**  
**Cemento tipo I**  
**Septiembre de 1996.**

## PLANTA ORIZABA

Análisis Químico		Análisis Físico	
<i>P.Ig</i>	2.6 %	<i>Tiempo de Fraguado</i>	
<i>SiO2</i>	18.6 %	<i>Inical</i>	120 minutos
<i>Al2O3</i>	4.6 %	<i>Final</i>	257 "
<i>Fe2O3</i>	2.4 %	<i>F. Falso</i>	85 %
<i>CaO</i>	65.9 %	<i>Blaine</i>	3116 cm2 / grs
<i>MgO</i>	1.25 %	<i>Resistencia a la compresión</i>	
<i>SO3</i>	2.8 %	<i>3 días</i>	276 Kg / cm2
<i>K2O</i>	0.45 %	<i>7 días</i>	335 "
<i>Na2O</i>	0.23 %	<i>28 días</i>	381 "
<i>C3S</i>	77.5 %	<i>Exp. Autoc.</i>	-0.02 %
<i>C2S</i>	0.0 %		
<i>C3A</i>	8.1 %		
<i>C4AF</i>	7.3 %		
<i>CaO lb</i>	0.60 %		
<i>R. Ins.</i>	0.42 %		
<i>Alc. Tot.</i>	0.53 %		

Juan Alb. Trujillo Arenas.  
 Gte. Asist. Téc. Reg. Ste.

\* Mes anterior

Espec. NOM C - 1, ASTM C - 150

**ITISA**

**LABORATORIO ITISA**  
 VETERINARIA SUR NO. 25 PANZACOLA, TLAX. CODIGO POSTAL 98796  
 TELS. 91 (22) 81-02-41 Y 81-02-55 FAX 91 (22) 81-04-52

**ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL CEMENTO****OCTUBRE, 1996**

PROVEEDOR: CEMENTOS APASCO PLANTA ORIZABA

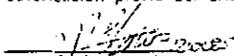
TIPO DE CEMENTO: TIPO I

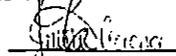
	ESPECIFICADO NMX - C- 1	ORIZABA TIPO I
Finura. Superficie especifica	2 800 cm <sup>2</sup> /g mín.	3225
Sanidad ( prueba de autoclave )	0,8 % máx.	0.0
Fraquado inicial	0:45 mín.	117
Fraquado final	8:00 máx.	221
Fraquado falso	mayor 50%	80.1
Consistencia Normal	%	26.6
Finura en malla 200 via humeda	%	90.9
Finura en malla 325 via humeda	82.0 % mín.	88.5
Peso Especifico	g/cm <sup>3</sup>	3,14
Resistencia a compresión		
24 horas	kg/cm <sup>2</sup>	122
3 días	130 kg/cm <sup>2</sup>	218
7 días	200 kg/cm <sup>2</sup>	315
28 días	kg/cm <sup>2</sup>	375
Pérdida por ignición	3,0 % máx.	2,7
Anhidrido sulfúrico SO <sub>3</sub>	3,0 % máx.	2,81
Residuos insolubles	0,75 % máx.	0,40
Cal libre	%	0,59

**Observaciones:**

Los análisis cumplen con lo especificado

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial o total sin la autorización previa del LABORATORIO ITISA.

  
 -REALIZO

  
 SUPERVISO



ANALISIS DE LOS AGREGADOS

SEPTIEMBRE, 1996

TIPO DE AGREGADO: FINO

	ESPECIFICADO NMX C- 111	
Pérdida por lavado en malla # 200	3.0 % máx.	1,54
Materia orgánica	color patrón	CUMPLE
Partículas deleznales	3,0 % máx.	1,88
Pérdida en la prueba de sanidad con sulfato de sodio	menor 10 %	9.1
Modulo de finura	no menor 2,3 ni mayor de 3,10	3,08
Densidad ( sss )	g/cm <sup>3</sup>	2,40
Absorción	%	3,24

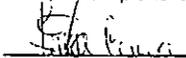
TIPO DE AGREGADO: GRUESO

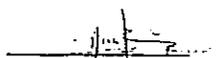
	ESPECIFICADO NMX C- 111	
Pérdida por lavado en malla # 200	2.0 % máx.	0,62
Partículas deleznales	4,0 % máx.	2,83
Pérdida en la prueba de sanidad con sulfato de sodio	menor 15 %	2,28
Pérdida por abrasión ( Los Angeles )	50.0 % máx.	19,7
Densidad ( sss )	2,50 g/cm <sup>3</sup> min	2,66
Absorción	---	1,86
Peso volumétrico compactado	l/m <sup>3</sup>	1,43

Observaciones:

Los agregados cumplen con la especificaciones.

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial o total sin la autorización previa del LABORATORIO ITISA

  
REALIZO

  
REVISO



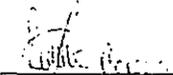
**ITISA****LABORATORIO ITISA**REFORMA N.º 25 PANZACOLA, TLAX. CODIGO POSTAL 90796  
ITISA 91 (22) 41-02-31 Y 41-02-55 FAX 91 (22) 41-04-52**ANALISIS FISICO - QUIMICO DEL AGUA PARA MEZCLADO  
OCTUBRE, 1996**

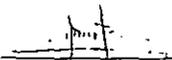
	ESPECIFICADO	AGUA PARA CONCRETO
Potencial hidrogeno ( pH )	No menor de 7	7.3
Magnecio ( Mg )	150 ppm máx.	68.0
Materia orgánica ( Oxigeno consumido en medio ácido )	10 ppm máx.	7.4
Cloruros (Cl <sup>-</sup> )	300 ppm máx.	27.5
Sulfatos ( SO <sub>4</sub> <sup>=2</sup> )	300 ppm máx.	60.2
Sólidos totales disueltos	1500 ppm máx.	195.0

**Observaciones:**

- El agua cumple con las especificaciones.

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial o total sin la autorización previa del LABORATORIO ITISA

  
/REALIZO

  
REVISO

no: SIKM : 8-16-96 : 3:53PM : SIKM MEXICANA- 5255766145: # 1 / 3



**SIKA MEXICANA S.A.**  
Laboratorio de Pruebas de Materiales

**CARTA DE CALIDAD**

DDC-CAC-503-JUL-96

REFERENCIA: Regional Naucalpan.

Producto: Sikament 100 Cantidad 30 Disposición Tambor de 230 K

Número(s) de Lote(s): 96062882 (15 tambores); 96073146 (15 tambores)

CLIENTE:

Compañía: Impulsora Tlaxcalteca de Industrias SA de CV. No. de Pedido: 2192 y 2352

Obra: Planta, Panzacola Tlaxcala.

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN:

Fecha de muestreo: 09 y 29 de Julio de 1996. No. de Muestra: M-865 y 942-96

ENSAYES:

Norma: ASTM-C-494-92 Tipo F

Pruebas Efectuadas: Reducción de agua, aire incluido, tiempos de fraguado y resistencias a compresión.

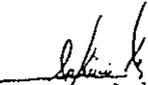
Según Anexo(s): 2

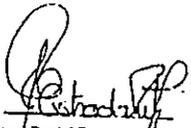
RESULTADO:

Conforme a los resultados obtenidos, el producto ensayado cumple con los requisitos de calidad especificados por la norma de referencia, por lo cual SIKM MEXICANA, S.A. DE C.V. garantiza su apropiado funcionamiento siempre y cuando su almacenamiento y empleo se realicen acorde a los métodos y recomendaciones indicadas en nuestros manuales técnicos. Para cualquier duda, recurrir a nuestro Departamento Técnico.

NOTA: Este certificado de calidad ampara ÚNICAMENTE la calidad de (los) lote(s) aquí mencionado(s).

Fecha: 15 de Agosto de 1996.

  
 Formuló: Porfirio José García  
 Jefe de Lab. de Pruebas de Materiales

  
 Aprobó: Ing. Daniel Estrada Martínez  
 Departamento Técnico

SIKA

8-16-96 3:54PM

SIKA MEXICANA

5255766145: # 2 / 3


**SIKA MEXICANA S.A.**  
 Laboratorio de Pruebas de Materiales

**VERIFICACION DE ADITIVOS  
 PARA CONCRETO**

Producto SIKAMENT 100

DDC-CAC-683-AGO-96

Anexo N° 1

Conceptos	RESULTADO				Especificación ASTM-494-62	
	Testigo 207-96	210-96			Tipo	F

Clasificación:

En % Respecto al Peso del Cemento	-	2.0		
--------------------------------------	---	-----	--	--

Pruebas al Concreto Fresco:

Revenimiento, cm	9.0	9.5		
Consumo de Agua, l/m <sup>3</sup>	192	168		
Reducción de Agua, %	-	13.9		12 min
Contenido de aire, %	1.2	2.0		3.0 máx
Variación del aire, %	-	+0.8		10.5

Tiempo de Fraguado:

Inicial, h:min	4:10	5:10		
Variación respecto al testigo, h:min	-	+1:00		-1:00 máximo +1:30 máximo
Final, h:min	5:56	7:05		
Variación respecto al testigo, h:min	-	+1:00		-1:00 máximo +1:30 máximo

Resistencia a compresión:

a 1 día, kg/cm <sup>2</sup>	97	160		
Respecto al testigo, %		165		140 min
a 3 días, kg/cm <sup>2</sup>	165	263		
Respecto al testigo, %		159		125 min
a 7 días, kg/cm <sup>2</sup>	222	320		
Respecto al testigo, %		144		116 min
a 28 días, kg/cm <sup>2</sup>	286	237		
Respecto al testigo, %		132		110 min

Identificaciones

N° de Mezcla	Muestra N°	Lote(s)	
207-96	Testigo		
210-96	M-865-96	96052882	

Cemento empleado: Cruz Azul Tipo: Pz

Fecha: 08 de Julio de 1996.

Elaboró: Daniel Felipe Medina

BOMBA

SIKA

0. 1- 1-1-1-1

X 525 5766145

SIKA MEXICANA

F. 01

: 8-16-96 : 3:55PM :

SIKA MEXICANA-

5255766145: # 3/ 3



SIKA MEXICANA S.A.  
Laboratorio de Pruebas de Materiales

VERIFICACION DE ADITIVOS  
PARA CONCRETO

Producto Sikament 100

DDC-CAC-583-AGO-96

Anexo N° 2

Conceptos	Testigo 239-96	241-96	RESULTADO		Especificación ASTM-494-92	
					Tipo	F

Dosisificación:

En % Respecto al Peso del Cemento		2.0		
-----------------------------------	--	-----	--	--

Pruebas al Concreto Fresco:

Reventamiento, cm	9.0	9.5		
Consumo de Agua, l/m <sup>3</sup>	187	162		
Reducción de Agua, %	-	19.3		12 min
Contenido de aire, %	0.9	1.5		3.0 max
Variación del aire, %	-	+0.6		±0.5

Tiempo de Fraguado:

Inicial, h:min	4:20	6:20		
Variación respecto al testigo, h:min	-	+1:00		+1:00 máximo +1:30 máximo
Final, h:min	6:36	7:40		
Variación respecto al testigo, h:min	-	+1:05		-1:00 máximo +1:30 máximo

Resistencia a compresión:

1 día, kg/cm <sup>2</sup>	88	147		
Respecto al testigo, %		167		140 min
3 días, kg/cm <sup>2</sup>	140	237		
Respecto al testigo, %		169		125 min
7 días, kg/cm <sup>2</sup>	181	277		
Respecto al testigo, %		145		115 min
28 días, kg/cm <sup>2</sup>				
Respecto al testigo, %				110 min

Identificaciones

N° de Muestra	Muestra N°	Lote(s)	
239-96	Testigo		
241-96	M-942-96	00073146	

Cemento empleado: Cruz Azul Tipo: Pz

Fecha: 29 de Julio de 1996

## CAPITULO III

### PROCESO CONSTRUCTIVO DE TRABES PREFABRICADAS

#### 3.1.1.-Ciclo de producción :

Los pasos o etapas considerados en la fabricación de traveses de concreto presforzado son los siguientes ( se considera como preliminar el contar con todos los insumos requeridos en el sitio, no se tienen traslados de material, el equipo ha sido verificado ) :

1.- limpieza de cimbra metálica, la cual se realiza con lija de esmeril y con la aplicación de agua a presión  $q=0.15 \text{ l/m}^3$  con lo cual se retira polvo, grasa, o cualquier contaminante. Incluye la aplicación de desmoldante en las paredes de contacto de la cimbra.

2.- Trazo de dimensiones de la pieza por fabricar, indicando los centros de ductos, esviajes y referencias topográficas que requiere la pieza para su verificación dimensional.

3.- Acopio de los materiales de herrajes, placas de conexión, sillas y formas especiales al costado de los moldes de fabricación.

4.- Colocación de armados de refuerzo en el molde, los cuales son prearmados para una mayor productividad.

En el habilitado las varillas deberán corresponder a las clases, diámetro y número indicados en planos.

Todo el acero deberá estar sujeto con amarres de alambre recocido ó con el tipo de sujeción que se especifique.

Los separadores para dar el recubrimiento al acero, serán cubos de mortero ó concreto y silletas de acero ó asbesto, no se permitirá el uso de gravas, trozos de madera o pedazos de metal diferente del acero.

La sustitución de diámetros ó grado de refuerzo, solo se permitirá con la autorización de la supervisión.

Previo colado, el acero de refuerzo deberá estar libre de óxido suelto, lodo, aceite o cualquier otra capa que reduzca la adherencia.

Todos los extremos de las varillas llevarán ganchos , cuyos diámetros mínimos de doblado y longitudes en milímetros serán los que se indiquen en los planos y detalles correspondientes.

Todas las varillas se doblarán en frío, observando que el doblado no produzca fisuramiento, laminación ó desprendimientos superficiales. El doblado en caliente requerirá de la autorización de la supervisión , en ningún caso se calentará el acero de refuerzo a más de quinientos treinta (530) grados centígrados, si no está tratado en frío y no más de cuatrocientos (400) grados centígrados, en caso contrario.

Por ningún motivo se permitirá que el acero de refuerzo calentado tenga un enfriamiento rápido.

Los empalmes serán de dos tipos, traslapados y/o soldados a tope y su uso será el que fijen los planos, salvo otra indicación; en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta (50) por ciento de las varillas de refuerzo , y siguiendo las observaciones siguientes .

- No deberán traslaparse varillas mayores del número ocho (8)
- En elementos sujetos a flexión, las varillas traslapadas sin contacto entre sí, no deben separarse más de veinte (20) por ciento de la longitud de traslape ni más de 150 mm.
- La longitud de traslape de los paquetes de varillas será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementadas en (20) por ciento para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres (33) por ciento para paquetes de cuatro (4) varillas. Dentro del paquete, las varillas que lo forman no se traslaparán.

Las juntas soldadas a tope deberán tener una resistencia de por lo menos ciento veinticinco (125) por ciento de la resistencia de fluencia de las varillas que se suelden. La soldadura para unir varillas de refuerzo debe realizarse de acuerdo a los lineamientos del código AWS (American Welding Society) vigente.

- Las varillas a tope se soldarán de acuerdo a los detalles que se indiquen en los planos.

Los electrodos serán serie E-90XX de bajo contenido de hidrógeno y se calificarán de acuerdo a la norma AWS D1.5.

En las uniones de varillas mayores al número ocho (8) que no sean soldadas, el contratista someterá a la supervisión el método a utilizar y para su aprobación el laboratorio deberá efectuar las pruebas necesarias de acuerdo a lo siguiente .

Para controlar la calidad de las uniones soldadas en varillas del número ocho (8) o mayores, se deben realizar pruebas destructivas de tensión a por lo menos el 2% de las juntas realizadas y pruebas radiográficas al 3% de las uniones.

Todo el acero de refuerzo deberá colocarse de acuerdo a lo indicado en los planos, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La separación libre entre varillas paralelas de una capa, será de un diámetro de las mismas ó 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso, y nunca menor a veinticinco (25) milímetros.

- Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capa, las varillas de las capas superiores deberán colocarse directamente arriba de las que están en las capas inferiores, a una distancia de veinticinco (25) milímetros.

- En muros y losas, excepto en losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor de tres (3) veces el espesor del muro o de la losa ni mayor de cuatrocientos cincuenta (450) milímetros.

- En columnas armadas con anillos o refuerzo helicoidal, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que 1.5 veces el diámetro nominal de la varilla ni menor de cuarenta (40) milímetros.

- Los paquetes de varillas no deberán contener más de cuatro (4) dispuestas en forma cuadrada ó triangular para el caso de tres varillas.

Todas las varillas de refuerzo se deberán recubrir con los espesores de concreto indicados en los planos estructurales; en su defecto, los que se indican a continuación:

**Tolerancias.**-Para dar por terminado el armado y colocación del acero de refuerzo, la supervisión verificará que dimensiones, separación , sujeción, forma y posición se encuentran de acuerdo a los planos y dentro de las tolerancias que se indican. La suma de las discrepancias mediadas en la dirección del refuerzo, con relación al proyecto , en losas, zapatas, traveses y

vigas, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de la varilla ni más del cinco (5) por ciento del peralte efectivo.

- En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia se reduce a una (1) vez el diámetro.

- La posición del acero de refuerzo en zapatas, muros, trabes y vigas, no excederá 3 mm más el tres (3) por ciento de la dimensión en la dirección que se considera la tolerancia.

- El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural, no diferirá de la del proyecto en más de cinco (5) mm.

- La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas y muros, respetando el número de varillas en una faja de un (1) metro de ancho no diferirá de la del proyecto en más de diez (10) mm, más de un (1) décimo de la separación indicada en los planos

5.- Calzado y ubicación geométrica del armado en el molde, procurando los recubrimientos reglamentarios y una sujeción lo suficientemente elevada para evitar movimientos durante el colado.

6.- Colocación de accesorios : narices de trabes, diafragmas, zonas de apoyo, ductos de postensado, etc.

7.- Colocación de silletas, tapones y placas espejo; así como de pernos y anclajes.

8.- Habilitado y disposición de torón 270-K en la zona de presfuerzo de la pieza

En la aplicación del presfuerzo, salvo lo fijado en los planos y/o lo ordenado por la supervisión, para la aplicación del presfuerzo se observarán las recomendaciones siguientes:

- Los gatos, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado, serán previamente aprobados por la supervisión, quien en cualquier momento podrá checar su funcionamiento y calibración.

En elementos postensados, en ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto haya alcanzado cuando menos el ochenta (80) por ciento de la resistencia ( $f'c$ ) fijada en los planos, y de haberse verificado que los cables deslicen libremente dentro de los ductos.

En caso de trabes el alma deberá estar en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria.

- El tensado total se efectuará posterior a que el concreto alcance la resistencia ( $f'c$ ) total estipulada en los planos.

- Para aprobar el tensado de cada cable, deberá comprobarse la correspondencia de la fuerza aplicada con el alargamiento esperado en el extremo del cable. De no satisfacerse esta correspondencia el tensado se suspenderá hasta corregir las causas.

- Después de efectuado el tensado y dentro de un plazo no mayor a veinticuatro (24) horas, deberán llenarse los ductos correspondientes, inyectándoles a presión el mortero de cemento en la proporción fijada.

- En elementos colados en el lugar, la remoción de la obra falsa, solo podrá realizarse después de aplicado el presfuerzo inicial ó total, según indique.

Habilitado, colocado y tolerancias.-.Los ductos serán fijados y alineados con una tolerancia de más-menos doce (12) mm. en tramos rectos y más-menos veinticinco (25) mm en tramos curvos. Los anclajes se fijarán con una tolerancia de más-menos doce (12) mm.

El espacio ó separación mínima entre dos (2) ductos contiguos, será el señalado en los planos.

Tanto los ductos como los anclajes deberán limpiarse antes de su instalación y permanecer libres de cualquier material extraño, perjudicial a la adherencia del concreto ó lechada. Los ductos se mantendrán limpios y tapados durante el lapso de su instalación, tensado e inyectado.

Antes del tensado, el contratista deberá demostrar a la supervisión, que los puntos de aplicación para la tensión de cables y torones se encuentran con entera libertad de movimiento.

9.- Colocación de cimbra falsa de aligeramiento, la cual deberá posecionarse mediante tensores o apoyos al acero de refuerzo. Esta cimbra deberá retirarse en caso de ser falsa, además de proveer de ductos de drenaje a la sección hueca.

10.- Colocación de los ganchos de izaje, en las zonas indicadas en el proyecto ejecutivo.

Se debe inspeccionar que el anclaje se desarrolle en zona de concreto macizo y además amarrar a estribos laterales y con doblez de anclaje en su extremo inferior.

11.- Tensado de acero de presfuerzo, conforme a plantilla y procedimiento de tensado (que se realiza para cada una de las piezas por producir; indicado en su plano de fabricación)

12.- Verificación de las dimensiones generales de la viga, los ductos para diafragmas, recortes, etc.

13.- Cerrado de moldes, para el caso de cimbras con pared lateral removible y tratándose de secciones cajón; verificación de sección transversal, alineamiento y rigidez de molde. Esto mediante la utilización de troqueles o puntales de rigidez.

14.- Armado de parrillas y acero superior.

15.- Colocación de accesorios en losa superior.

16.- Sellado de taponeros y sopleteado con aire a presión para la limpieza previa al colado.

17.- Colado de pieza, utilizando para la descarga del concreto una banda de 14" para el traslado de la mezcla de concreto del camión tolva al molde mismo. Utilización de vibradores de inmersión diámetro 1" para el acomodo del concreto.

18.- Enlonado de línea de producción , para lo cual se utiliza un equipo enrollador de lona y la lona es a base de fibra de vidrio para aprovechar al máximo la reacción exotérmica durante el fraguado.

19.- Curado de concreto mediante la utilización de vapor; aquí se refiere a control de temperatura y humedad mediante curvas de curado.

20.- Desenlonado, utilizando el carro desenrollados.

21.- Retiro de troqueles y cimbras metálicas removibles a zonas alejadas de las maniobras siguientes .

22.- Transferencia de presfuerzo a las piezas, mediante el destensado en los atraques principales y el corte entre piezas, para colado en línea.

23.- Posicionamiento de trailers de movimiento con Lowboy y Lorrys.

24.- Desmoldeo de piezas y traslado a zona de terminación.

25.- Proceso de terminación consistente en trabajos de esmerilado con piedra en secciones de extremo; recorte de torón, afine de superficie mediante esmeril de piedra; verificación de secciones geométricas; limpieza de accesorios y de ductos, etc.

26.- Almacenamiento de piezas, ya que para embarque y transporte, así como para montaje, se realiza un procedimiento particular. La zona de almacenamiento particular. La zona de almacenamiento permite la ubicación espacial que facilita las maniobras de carga y una logística de almacén PEPS (primeras entradas, primeras salidas ), evitando de este modo movimientos adicionales.

Después del desmoldeo se inicia un nuevo ciclo de producción con la limpieza de los moldes y acopio de insumos.

Durante las diferentes actividades del ciclo de producción se realizan verificaciones por parte del departamento de Aseguramiento de Calidad, el cual valida las condiciones de fabricación tensado de torones, resistencia de concreto, temperatura de curado, etc.

Parámetros de control de producción que permiten garantizar la calidad del producto desde su misma elaboración.

Cabe hacer mención que todos los equipos son verificados con la periodicidad que les corresponde.

### **Terminado :**

Uno de los procedimientos más importantes corresponde al de terminado de las piezas, ya que se requiere de limpieza de superficie en las zonas de silletas, apoyos de nariz, accesorios de losa superior y en los ductos para los diafragmas.

El proceso de terminado es además la estación donde se realiza una verificación geométrica del producto final y se establecen las políticas, en caso de requerirse trabajos adicionales para su aceptación por parte del Departamento de Aseguramiento de Calidad.

Permite además, el registrar la información complementaria y su marcación lateral o en lugar visible de su código de identificación. También es la zona donde la supervisión externa realiza sus comentarios y observaciones para corrección y/o rechazo.

Esta estación de trabajo se ha incorporado para limpieza y esmerilado de transición de torones, superficies de apoyo de nariz, colados adicionales de guarniciones y/o aleros (con autorización previa de la dependencia a través de su representante, la supervisión )

### **Almacenamiento :**

Corresponde al procedimiento de disposición en un área de espera las piezas listas para su embarque; corresponde a un espacio de regulación de proceso entre las etapas generales de producción, transporte y montaje de las trabes de concreto.

El tiempo de espera en almacén corresponde a las necesidades de montaje que se tenga y las facilidad de agilizar este último proceso. La superficie de almacenamiento corresponde a 3 semanas de fabricación de piezas, que debe tenerse presente en los programas de montaje, para de esta manera no incurrir en saturación de proceso de fabricación

El almacenamiento se ubica en una área aledaña a la zona de fabricación y con la capacidad de acceso de las grúas viajeras sobre neumáticos, tanto para su disposición inicial como para su embarque. La ubicación espacial del almacén favorece los movimientos de las grúas y disminuye los ciclos de producción. Como aclaración se menciona que los movimientos se requiere hacerlos con plataforma y tractocamión, debido sobre todo a la condición de peso crítico, pero, para piezas cuyo peso sea inferior a 60 ton. el movimiento a terminado y almacén puede realizarse directamente con las grúas.

### **Recepción de producto :**

La recepción de las piezas producidas se realizará en la planta de fabricación y estará avalada los datos de registro del laboratorio de Aseguramiento de Calidad así como por la ficha de acta recepción de producto, firmada por el representante de la dependencia, en la obra.

Dicha recepción se hará por pieza o lote y será un requisito indispensable para proceder al embarque y transporte de las trabes. Además de servir en la tramitación de estimación de producto.

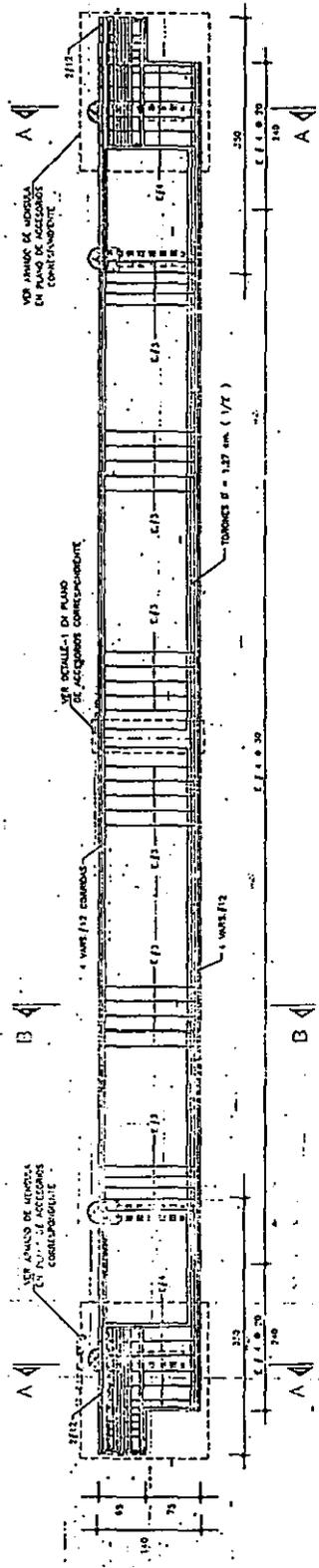
A continuación se presenta esquemáticamente las secciones y armados de las traveses prefabricadas, así como los accesorios que lleva cada una de las piezas.

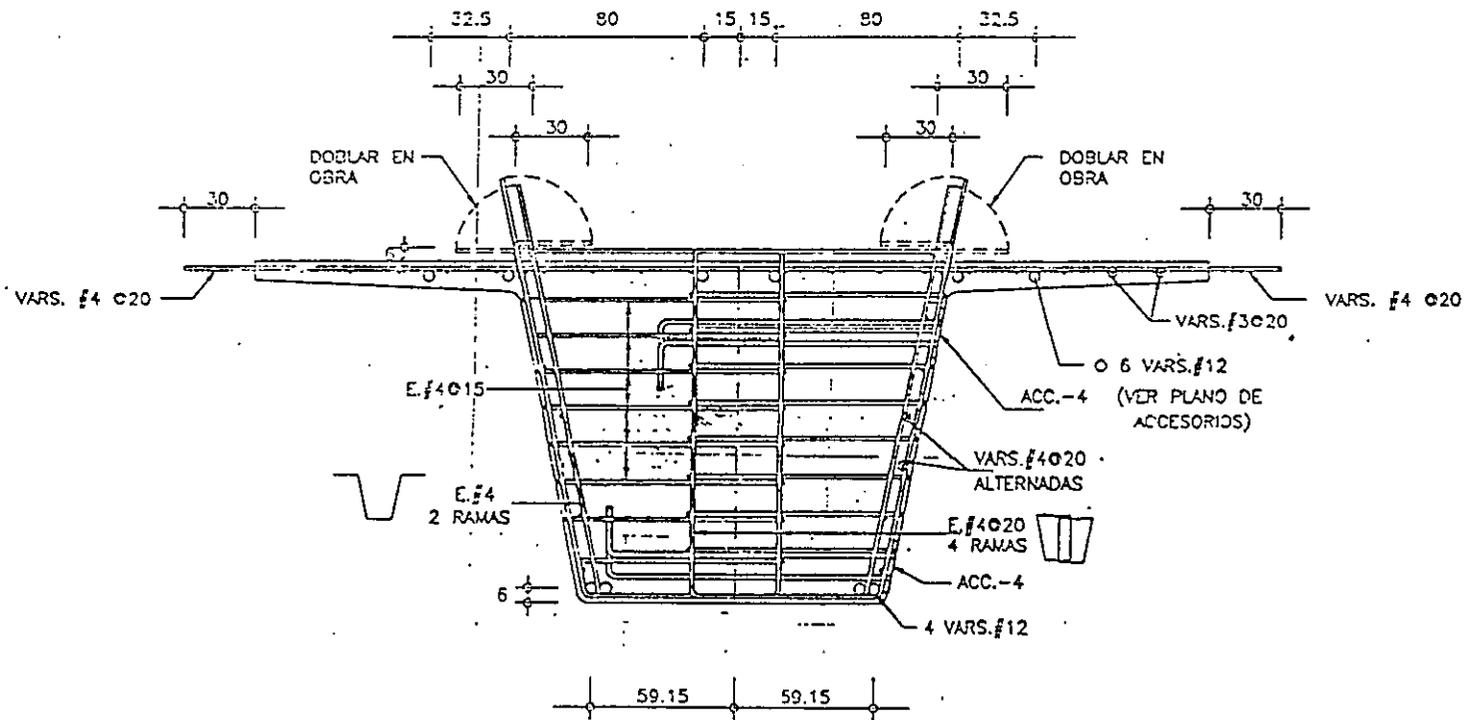
FALTAN PAGINAS

51

De la:

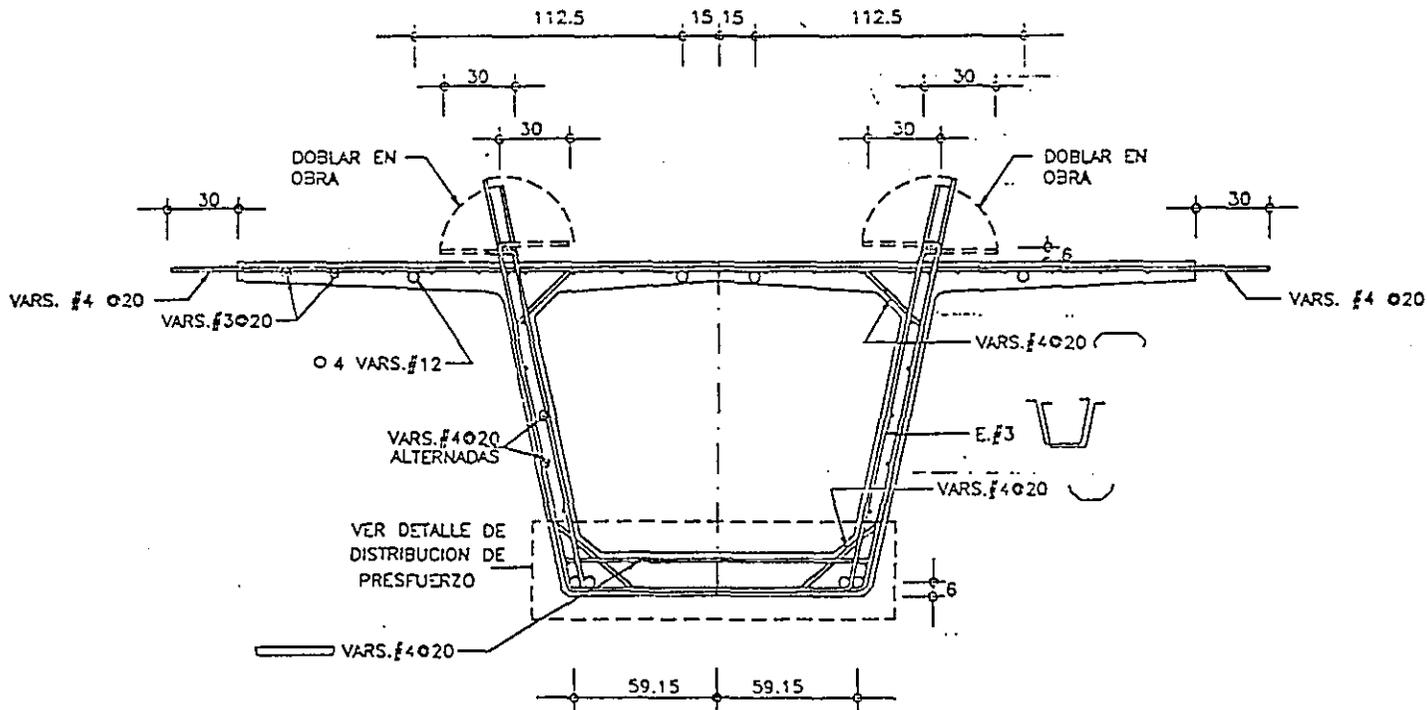
A la:





C O R T E A - A

( ARMADO )

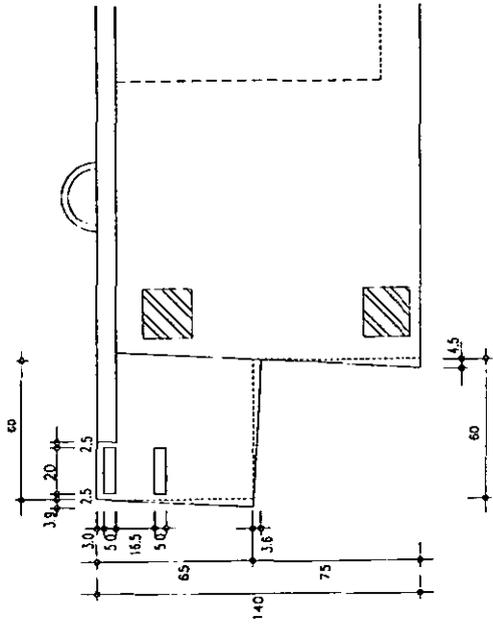


C O R T E   B - B

( ARMADO )

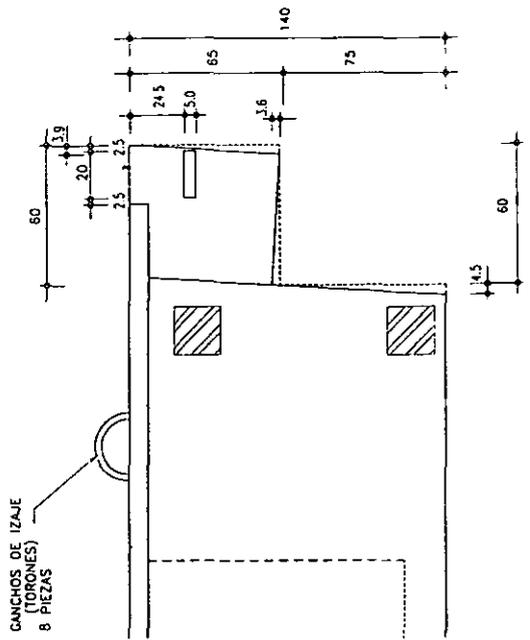






MENSULA  
 APOYO MOVIL

TC-X

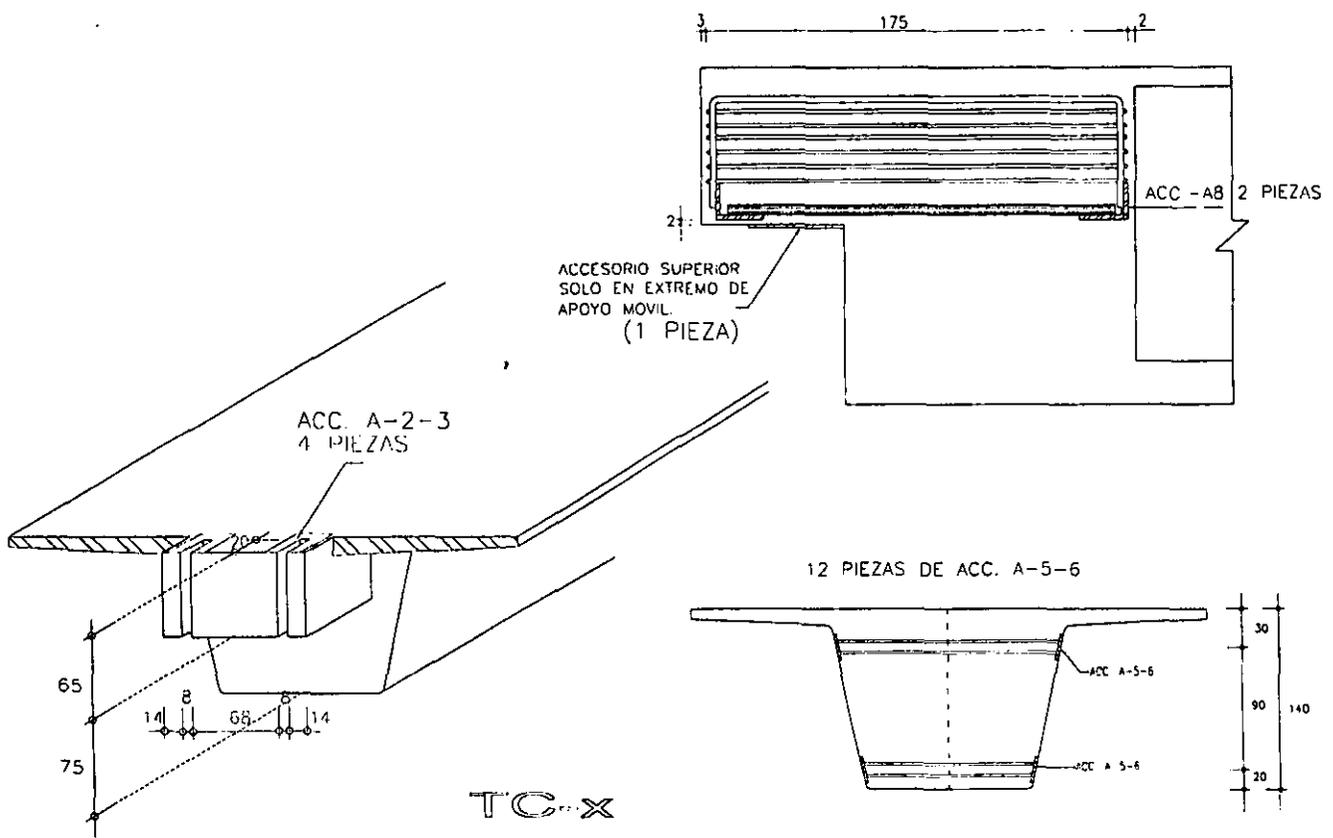


MENSULA  
 APOYO FIJO

MIRAMONTES

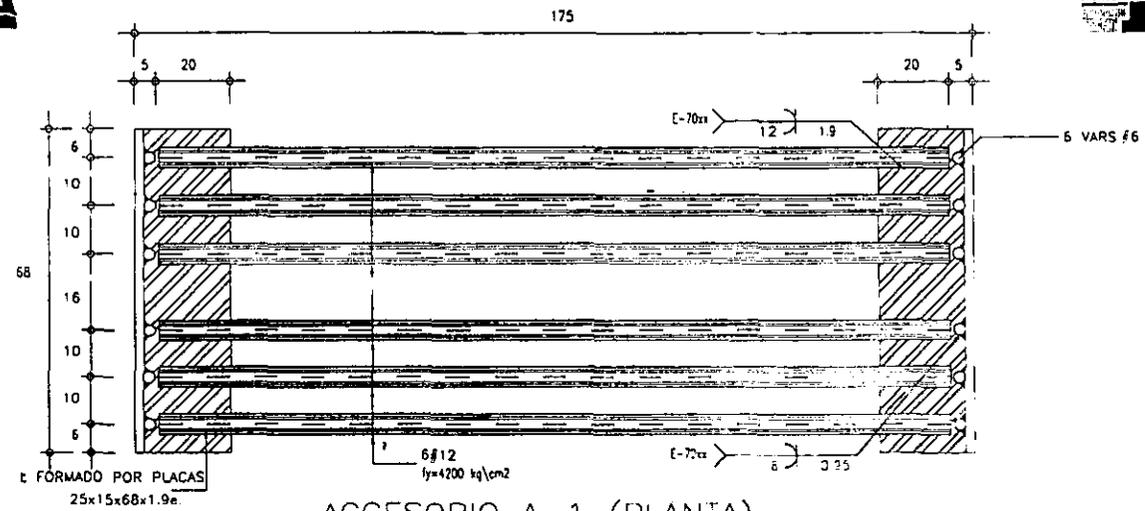
**ITISA**

**PRESFUERZO**

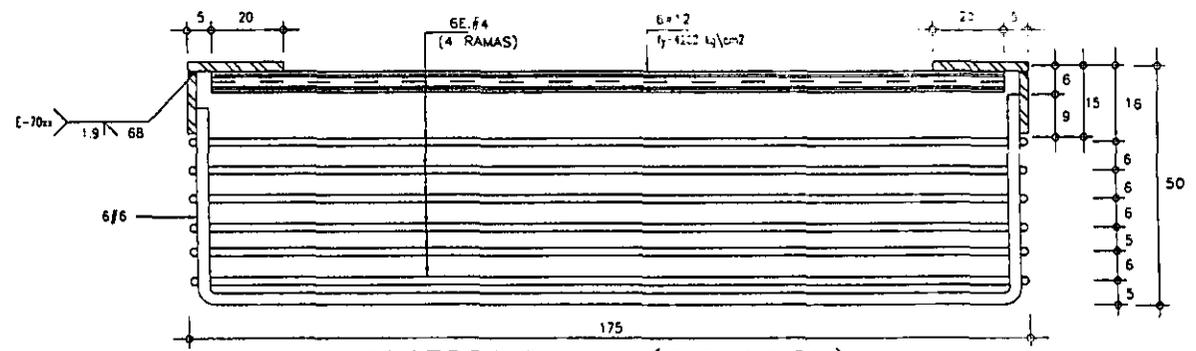


**MIRAMONTES**

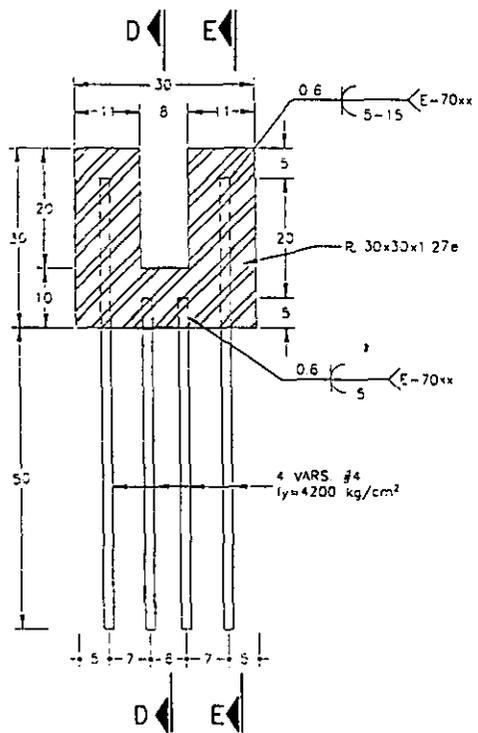
Rev. 01	Francisco Freyre G.
FECHA	Nov de 95
NO. DE HOJA	3/5



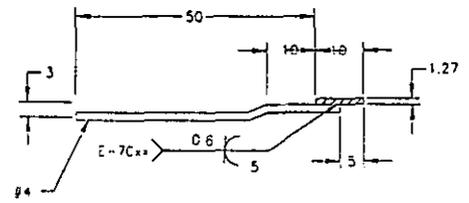
**ACCESORIO A-1 (PLANTA)**



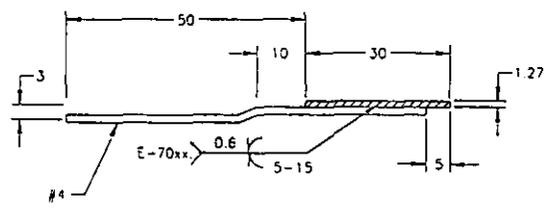
**ACCESORIO A-1 (ELEVACION)**



ACCESORIO A-2-3



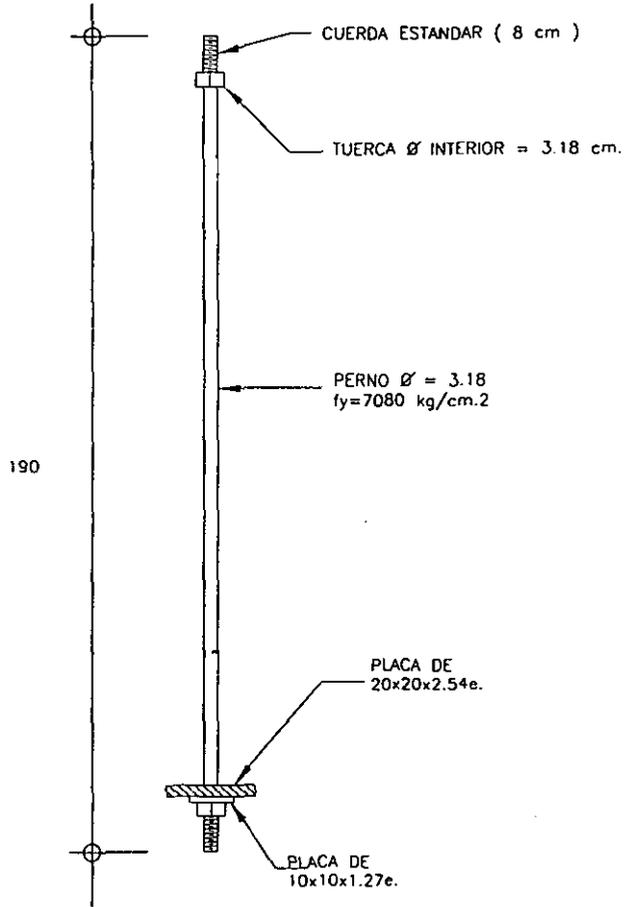
CORTE D-D



CORTE E-E

DGDP  
MIRAMONTES

Revisó Ing. Francisco Piñero J.	
Diseñó S.C.C.	Fecha Octubre '85
Maestría en Q.	Hoja 1/1

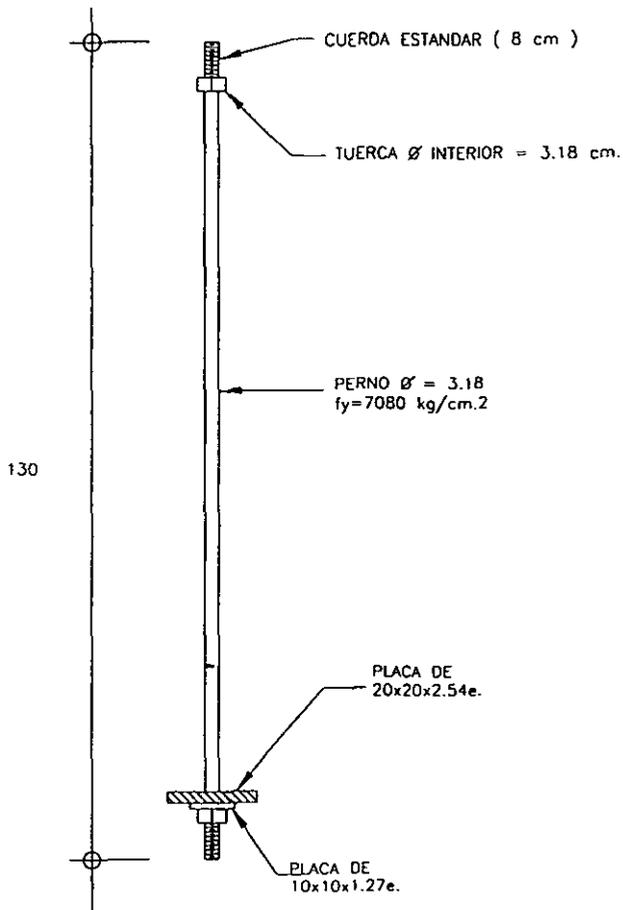


**PERNO B**

(TA h=200)

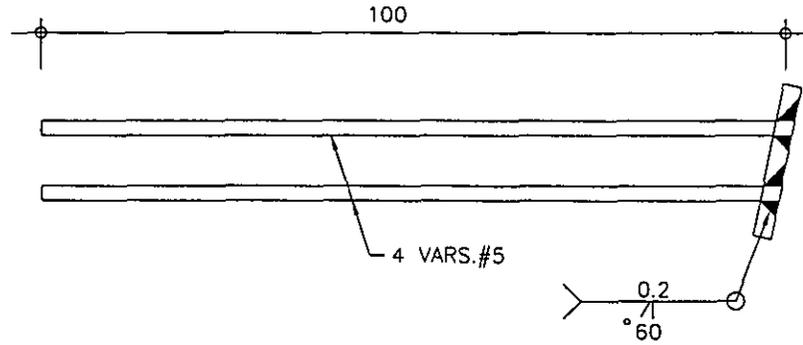
**DCOP  
MIRAMONTES**

Revisó: Ing. Francisco Freyre C	Fecha:
Diseñó: S.C.C.	03/08/96
Modificación: 0	

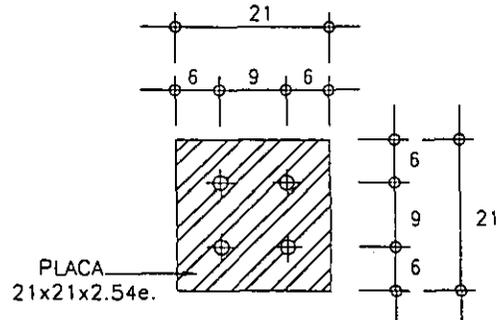


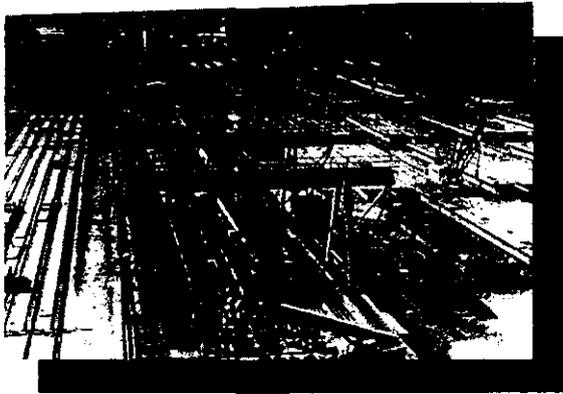
**PERNO A**

(TA h=140)

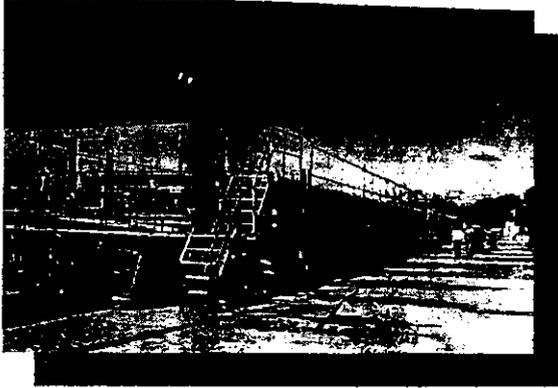


ACCESORIO A - 5-6





Panorámica de planta prefabricada.  
(Al fondo se observan almacenaje de travesaños)



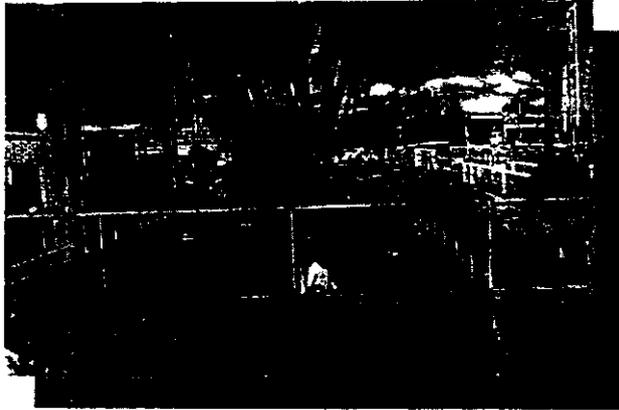
Módulo metálico para curado de tablas.



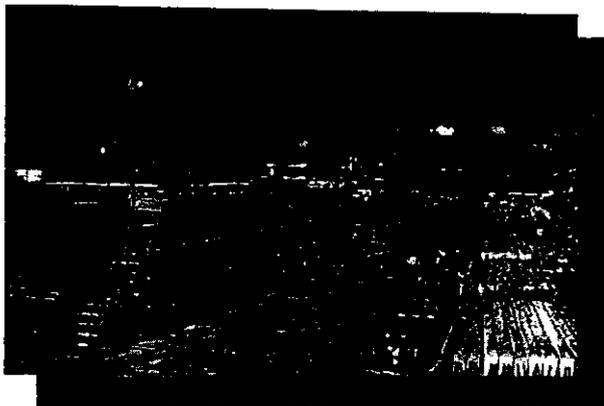
Armadura de traves de cajón.



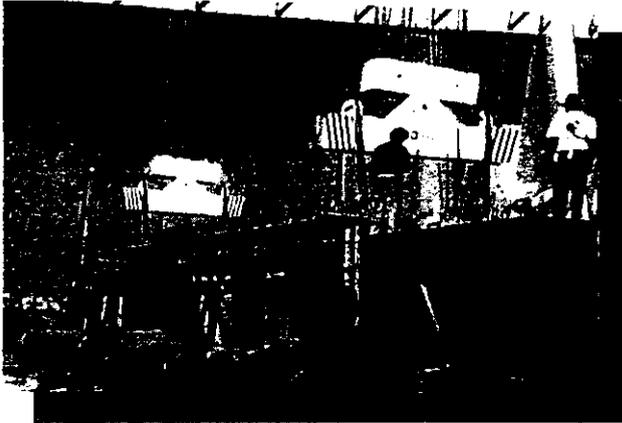
Armao de trabes de cajón.



Introducción de un tipo de refuerzo en molde metálica



Ciudad de Panamá, Cajón del Plante vapor



El hierro recibe calor del molde metálico mediante el cual se funde.



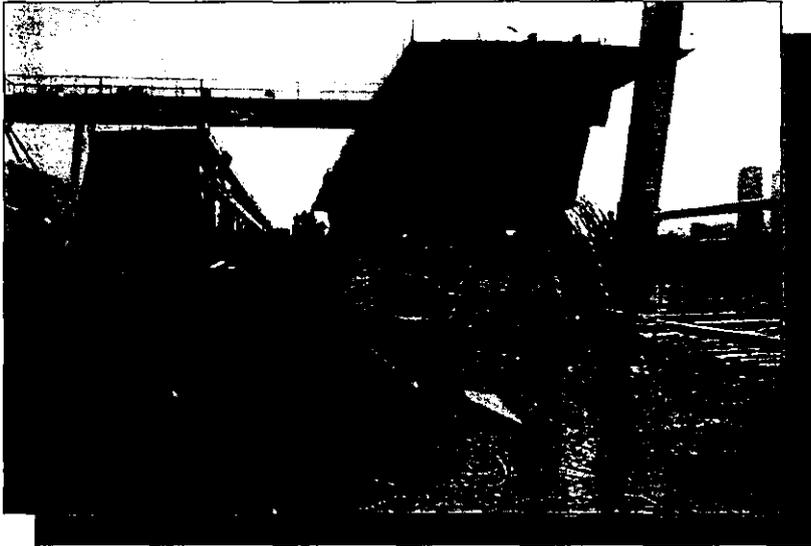
Retiro de trase cajón del motor metálico



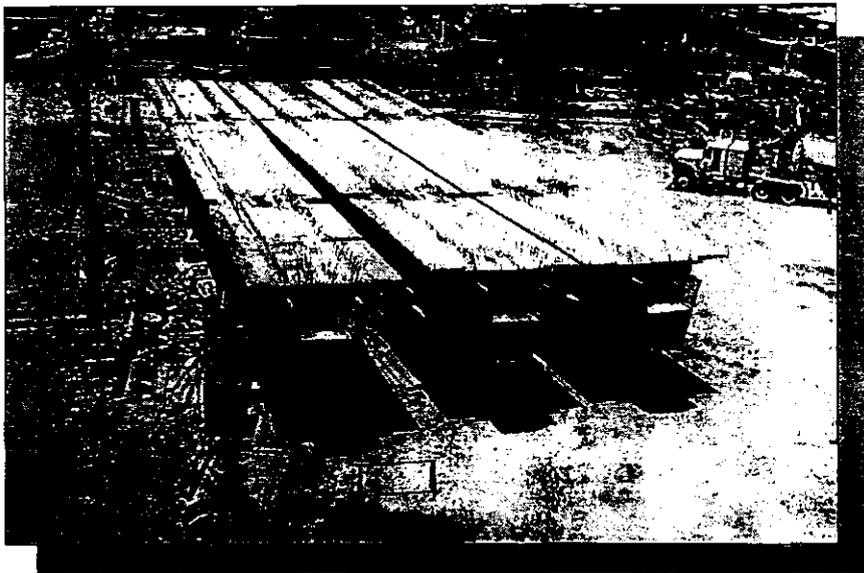
Retiro de trabe prefabricada del molde metálico mediante  
grúa Marco.



Rotulo de trabajo para su identificación



Estiba de trabe presforzada sobre estructura metálica



Trabes cajón almacenadas en patio de planta prefabricadora

## CAPITULO IV

### COSTOS DE FABRICACIÓN Y TRANSPORTE

#### 4.1.- Presupuesto de Obra

El presupuesto de la obra, donde se incluyen todas las partidas (fabricación, flete, montaje y trabajos complementarios) es realizado a través del Departamento de Precios Unitarios y Presupuestos de la empresa desglosándose los conceptos de la siguiente manera :

- 1) Cantidades de obra
- 2) Importe de la fabricación
- 3) Importe del flete
- 4) Importe del montaje y trabajos complementarios
- 5) Plazos de entrega
- 6) Forma de pago
- 7) Observaciones

En el presupuesto se debe tomar en cuenta todas las circunstancias particulares que rijan en la construcción. Las variables a que estarán sujetas las diferentes etapas de construcción así como sus riesgos deberán ser evaluadas conjuntamente tanto por el Departamento de construcción como por el Departamento de Precios Unitarios y Presupuestos.

Así, se prepara la información del costo de la obra a ejecutar, basándose en

- Programa de construcción (plazos de ejecución )
- Materiales y mano de obra, tanto disponibles como proyectados
- Precios de mercado de los materiales
- Rendimientos de mano de obra y equipo a utilizar en la fabricación flete, montaje y trabajos complementarios de la obra

Posteriormente por medio de análisis de precios unitarios se obtiene el costo de fabricación de las piezas, su flete a obra, el montaje y los trabajos complementarios de las mismas.

Esto es , que con las cantidades de obra y los precios unitarios de cada una de las piezas podemos integrar el presupuesto, desglosando los conceptos que lo integran como se muestra a continuación :

FALTAN PAGINAS

De la: 74

A la: 81

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
FAB00001	TA-1 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	71,309.40	71,309.40	0.63
FAB00002	TA-2 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	70,941.01	70,941.01	0.63
FAB00003	TA-3 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	70,938.97	70,938.97	0.63
FAB00004	TA-4 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	71,307.35	71,307.35	0.63
FAB00005	TA-5 21.795 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	71,307.35	71,307.35	0.63
FAB00006	TA-6 21.811 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	70,938.97	70,938.97	0.63
FAB00007	TA-7 21.859 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	70,938.97	70,938.97	0.63
FAB00008	TA-8 21.940 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	71,307.35	71,307.35	0.63
FAB00009	TA-9 28.849 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	79,016.78	79,016.78	0.70
FAB00010	TA-10 28.937 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	78,588.47	78,588.47	0.70
FAB00011	TA-11 29.056 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	78,845.18	78,845.18	0.70
FAB00012	TA-12 29.207 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	79,275.19	79,275.19	0.70
FAB00013	TA-13 20.546 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	63,540.18	63,540.18	0.56
FAB00014	TA-14 28.294 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	78,070.11	78,070.11	0.69
FAB00015	TA-15 28.649 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	77,645.38	77,645.38	0.69
FAB00016	TA-16 29.019 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	81,595.88	81,595.88	0.72
FAB00017	TA-17 29.781 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	80,333.98	80,333.98	0.71
FAB00018	TA-18 30.555 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	81,682.34	81,682.34	0.73
FAB00019	TA-19 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00020	TA-20 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00021	TA-21 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00022	TA-22 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00023	TA-23 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00024	TA-24 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00025	TA-25 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00026	TA-26 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00027	TA-27 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00028	TA-28 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00029	TA-29 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00030	TA-30 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00031	TA-31 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00032	TA-32 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00033	TA-33 21.831 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00034	TA-34 21.838 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00035	TA-35 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63
FAB00036	TA-36 21.895 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,869.13	70,869.13	0.63
FAB00037	TA-37 29.980 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	76,274.29	76,274.29	0.68
FAB00038	TA-38 30.007 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	76,014.26	76,014.26	0.68
FAB00039	TA-39 30.055 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	76,014.26	76,014.26	0.68
FAB00040	TA-40 30.122 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	76,452.56	76,452.56	0.68
FAB00041	TA-41 21.549 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	60,919.10	60,919.10	0.54
FAB00042	TA-42 26.979 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	76,747.82	76,747.82	0.68
FAB00043	TA-43 27.341 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	75,610.52	75,610.52	0.67
FAB00044	TA-44 27.718 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	75,802.91	75,802.91	0.67
FAB00045	TA-45 30.043 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	81,424.51	81,424.51	0.72
FAB00046	TA-46 30.817 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	82,157.85	82,157.85	0.73
FAB00047	TA-47 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,137.98	71,137.98	0.63
FAB00048	TA-48 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	70,961.97	70,961.97	0.63

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR, UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL. TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
FAB00049	TA-49 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00050	TA-50 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00051	TA-51 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	65,379.46	65,379.46	0.58
FAB00052	TA-52 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00053	TA-53 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00054	TA-54 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00055	TA-55 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00056	TA-56 21,860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	71,330.36	71,330.36	0.63
FAB00057	TC-1 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00058	TC-2 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	62,936.49	62,936.49	0.56
FAB00059	TC-3 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,205.32	56,205.32	0.50
FAB00060	TC-4 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00061	TC-5 25,258 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,524.29	56,524.29	0.50
FAB00062	TC-6 25,120 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,290.20	56,290.20	0.50
FAB00063	TC-7 24,981 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	55,552.06	55,552.06	0.49
FAB00064	TC-8 24,843 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	55,997.60	55,997.60	0.50
FAB00065	TC-9 26,117 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	61,308.40	61,308.40	0.54
FAB00066	TC-10 25,223 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,276.89	56,276.89	0.50
FAB00067	TC-11 22,032 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	58,401.97	58,401.97	0.52
FAB00068	TC-12 19,417 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	52,831.93	52,831.93	0.47
FAB00069	TC-13 38,525 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	110,290.77	110,290.77	0.98
FAB00070	TC-14 38,316 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	110,056.68	110,056.68	0.98
FAB00071	TC-15 38,115 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	110,056.68	110,056.68	0.98
FAB00072	TC-16 37,965 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	110,056.68	110,056.68	0.98
FAB00073	TC-17 38,123 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	110,290.77	110,290.77	0.98
FAB00074	TC-18 28,642 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	61,571.86	61,571.86	0.55
FAB00075	TC-19 25,284 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	53,417.24	53,417.24	0.47
FAB00076	TC-20 21,901 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	60,333.26	60,333.26	0.54
FAB00077	TC-21 25,686 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	57,393.22	57,393.22	0.51
FAB00078	TC-22 25,125 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,227.31	56,227.31	0.50
FAB00079	TC-23 24,565 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	55,551.81	55,551.81	0.49
FAB00080	TC-24 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,461.38	56,461.38	0.50
FAB00081	TC-25 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	53,340.21	53,340.21	0.47
FAB00082	TC-26 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,461.38	56,461.38	0.50
FAB00083	TC-27 25,932 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	57,496.70	57,496.70	0.51
FAB00084	TC-28 21,141 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	50,337.58	50,337.58	0.45
FAB00085	TC-29 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00086	TC-30 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00087	TC-31 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00088	TC-32 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00089	TC-33 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	54,905.68	54,905.68	0.49
FAB00090	TC-34 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,205.32	56,205.32	0.50
FAB00091	TC-35 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,205.32	56,205.32	0.50
FAB00092	TC-36 25,080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,439.39	56,439.39	0.50
FAB00093	TC-37 25,775 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	57,438.20	57,438.20	0.51
FAB00094	TC-38 25,067 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,685.93	56,685.93	0.50
FAB00095	TC-39 24,363 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	54,552.99	54,552.99	0.48
FAB00096	TC-40 23,663 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	55,512.36	55,512.36	0.49

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR, UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL. TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
FAB00037	TC-41 26.604 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	59,644.46	59,644.46	0.53
FAB00055	TC-42 24.097 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	54,595.43	54,595.43	0.49
FAB00059	TC-43 21.588 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	50,146.73	50,146.73	0.45
FAB00100	TC-44 19.079 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	47,386.92	47,386.92	0.42
FAB00101	TC-45 36.593 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	106,485.10	106,485.10	0.95
FAB00102	TC-46 36.529 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	105,939.65	105,939.65	0.94
FAB00103	TC-47 36.463 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	106,035.77	106,035.77	0.94
FAB00104	TC-48 36.559 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	106,035.77	106,035.77	0.94
FAB00105	TC-49 37.221 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	111,280.54	111,280.54	0.99
FAB00106	TC-50 29.854 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	63,716.73	63,716.73	0.57
FAB00107	TC-51 26.411 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	59,369.79	59,369.79	0.53
FAB00108	TC-52 22.969 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	52,702.27	52,702.27	0.47
FAB00109	TC-53 24.610 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,489.46	56,489.46	0.50
FAB00110	TC-54 25.285 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,647.08	56,647.08	0.50
FAB00111	TC-55 25.962 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	57,531.78	57,531.78	0.51
FAB00112	TC-56 18.641 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	47,167.07	47,167.07	0.42
FAB00113	TC-57 20.707 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	50,267.23	50,267.23	0.45
FAB00114	TC-58 22.852 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	52,647.07	52,647.07	0.47
FAB00115	TC-59 26.810 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	60,030.51	60,030.51	0.53
FAB00116	TC-60 21.837 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	60,565.39	60,565.39	0.54
FAB00117	TC-61 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	50,677.08	50,677.08	0.45
FAB00118	TC-62 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	50,677.08	50,677.08	0.45
FAB00119	TC-63 25.414 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	56,606.60	56,606.60	0.50
FAB00120	TC-64 24.859 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	54,432.98	54,432.98	0.48
TRA00001	TA-1 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00002	TA-2 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00003	TA-3 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00004	TA-4 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00005	TA-5 21.795 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00006	TA-6 21.811 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00007	TA-7 21.859 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00008	TA-8 21.940 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00009	TA-9 28.849 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00010	TA-10 28.937 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00011	TA-11 29.056 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00012	TA-12 29.207 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00013	TA-13 20.546 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00014	TA-14 28.294 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00015	TA-15 28.649 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00016	TA-16 29.019 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00017	TA-17 29.781 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00018	TA-18 30.555 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00019	TA-19 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00020	TA-20 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00021	TA-21 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00022	TA-22 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00023	TA-23 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00024	TA-24 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR, UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

### PRESUPUESTO DE OBRA

#### ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
TRA00025	TA-25 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00026	TA-26 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00027	TA-27 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00028	TA-28 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00029	TA-29 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00030	TA-30 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00031	TA-31 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00032	TA-32 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00033	TA-33 21.831 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00034	TA-34 21.838 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00035	TA-35 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00036	TA-36 21.895 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00037	TA-37 29.980 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00038	TA-38 30.007 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00039	TA-39 30.055 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00040	TA-40 30.122 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00041	TA-41 21.549 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00042	TA-42 26.979 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00043	TA-43 27.341 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00044	TA-44 27.718 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00045	TA-45 30.043 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00046	TA-46 30.817 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00047	TA-47 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00048	TA-48 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00049	TA-49 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00050	TA-50 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00051	TA-51 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00052	TA-52 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00053	TA-53 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00054	TA-54 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00056	TA-55 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00057	TA-56 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00058	TC-1 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00059	TC-2 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00060	TC-3 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00061	TC-4 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00062	TC-5 25.258 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00063	TC-6 25.120 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00064	TC-7 24.981 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00065	TC-8 24.843 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00066	TC-9 28.117 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00067	TC-10 25.223 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00068	TC-11 22.032 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00070	TC-12 19.417 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00071	TC-13 38.525 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00072	TC-14 38.316 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00073	TC-15 38.115 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00074	TC-16 37.965 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR,UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL. TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

COÓDIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
TRA00075	TC-17 38.123 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00076	TC-18 28.642 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00077	TC-19 25.284 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00078	TC-20 21.901 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00079	TC-21 25.688 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00080	TC-22 25.125 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00081	TC-23 24.565 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00082	TC-24 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00083	TC-25 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00084	TC-26 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00085	TC-27 25.932 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00086	TC-28 21.141 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00087	TC-29 25.060 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00088	TC-30 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00089	TC-31 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00090	TC-32 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00091	TC-33 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00092	TC-34 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00093	TC-35 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00094	TC-36 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00095	TC-37 25.775 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00096	TC-38 25.067 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00097	TC-39 24.363 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00098	TC-40 23.663 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00099	TC-41 26.604 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00100	TC-42 24.097 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00101	TC-43 21.588 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00102	TC-44 19.079 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00103	TC-45 36.593 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00104	TC-46 36.529 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00105	TC-47 36.463 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00106	TC-48 36.559 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00107	TC-49 37.221 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	17,735.60	17,735.60	0.16
TRA00108	TC-50 29.854 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00109	TC-51 26.411 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00110	TC-52 22.969 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00111	TC-53 24.610 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00112	TC-54 25.285 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00113	TC-55 25.962 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00114	TC-56 18.641 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00115	TC-57 20.707 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00116	TC-58 22.852 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00117	TC-59 26.810 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00118	TC-60 21.837 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00119	TC-61 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00120	TC-62 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00121	TC-63 25.414 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09
TRA00122	TC-64 24.859 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	9,864.31	9,864.31	0.09

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR,UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL TLALPAN-XOCHIMILCO  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
XMON0001	TA-1 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0002	TA-2 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0003	TA-3 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0004	TA-4 21.860 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0005	TA-5 21.795 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0006	TA-6 21.811 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0007	TA-7 21.859 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0008	TA-8 21.940 X 4.00 X1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0009	TA-9 28.849 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0010	TA-10 28.937 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0011	TA-11 29.056 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0012	TA-12 29.207 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0013	TA-13 20.548 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0014	TA-14 28.294 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0015	TA-15 28.649 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0016	TA-16 29.019 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0017	TA-17 29.781 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0018	TA-18 30.555 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0019	TA-19 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0020	TA-20 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0021	TA-21 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0022	TA-22 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0023	TA-23 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0024	TA-24 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0025	TA-25 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0026	TA-26 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0027	TA-27 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0028	TA-28 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0029	TA-29 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0030	TA-30 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0031	TA-31 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0032	TA-32 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0033	TA-33 21.831 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0034	TA-34 21.838 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0035	TA-35 21.850 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0036	TA-36 21.895 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0037	TA-37 29.980 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0038	TA-38 30.007 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0039	TA-39 30.055 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0040	TA-40 30.122 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0041	TA-41 21.549 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0042	TA-42 26.979 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0043	TA-43 27.341 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0044	TA-44 27.718 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0045	TA-45 30.043 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0046	TA-46 30.817 X 4.00 X 1.40 Y 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0047	TA-47 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0048	TA-48 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR,UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL TLALPAN-XOCHIMILCO  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96

## PRESUPUESTO DE OBRA

## ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
XMON0049	TA-49 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0050	TA-50 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0051	TA-51 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0052	TA-52 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0053	TA-53 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0054	TA-54 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0055	TA-55 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0056	TA-56 21.860 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0057	TC-1 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0058	TC-2 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0059	TC-3 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0060	TC-4 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0061	TC-5 25.258 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0062	TC-6 25.120 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0063	TC-7 24.981 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0064	TC-8 24.843 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0065	TC-9 28.117 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0066	TC-10 25.223 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0067	TC-11 22.032 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0068	TC-12 19.417 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0069	TC-13 38.525 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0070	TC-14 38.316 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0071	TC-15 38.115 X 4.00 X 2.0	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0072	TC-16 37.965 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0073	TC-17 38.123 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
XMON0074	TC-18 28.642 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0075	TC-19 25.284 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0076	TC-20 21.901 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0077	TC-21 25.686 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0078	TC-22 25.125 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0079	TC-23 24.565 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0080	TC-24 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0081	TC-25 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0082	TC-26 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0083	TC-27 25.932 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0084	TC-28 21.141 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0085	TC-29 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0086	TC-30 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0087	TC-31 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0088	TC-32 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0089	TC-33 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0090	TC-34 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0091	TC-35 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0092	TC-36 25.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0093	TC-37 25.775 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0094	TC-38 25.067 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0095	TC-39 24.363 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
XMON0096	TC-40 23.663 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
 EN EL PUENTE VEHICULAR, UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
 MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 N°. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

### PRESUPUESTO DE OBRA

#### ORDEN ORIGINAL DEL CATALOGO

CODIGO	CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	P.UNITARIO	IMPORTE	%
MON0097	TC-41 26.604 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0098	TC-42 24.097 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0099	TC-43 21.588 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0100	TC-44 19.079 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0101	TC-45 36.593 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
MON0102	TC-46 36.529 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
MON0103	TC-47 36.463 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
MON0104	TC-48 36.559 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
MON0105	TC-49 37.221 X 4.00 X 2.00	PZA	1.0000	16,585.64	16,585.64	0.15
MON0106	TC-50 29.854 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0107	TC-51 26.411 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0108	TC-52 22.969 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0109	TC-53 24.610 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0110	TC-54 25.285 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0111	TC-55 25.962 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0112	TC-56 18.641 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0113	TC-57 20.707 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0114	TC-58 22.852 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0115	TC-59 26.810 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0116	TC-60 21.837 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0117	TC-61 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0118	TC-62 21.080 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0119	TC-63 25.414 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
MON0120	TC-64 24.859 X 4.00 X 1.40	PZA	1.0000	7,057.17	7,057.17	0.06
LJO0001	SUM Y COL.APOYO FLO NEOPRENO 250x350	PZA	150.0000	655.37	98,305.50	0.87
LJO0002	SUM Y COL.APOY NEOP DESLIZ.200X300X44MM	PZA	273.0000	1,068.59	291,725.07	2.59
LJO0003	FABRICACION DE ZOCLO DE NIVELACION	M3	14.1900	8,031.45	113,966.28	1.01

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS  
EN EL PUENTE VEHICULAR,UBICADO EN PERIFERICO Y CANAL DE  
MIRAMONTES (LADO ORIENTE), DEL. TLALPAN-XOCHIMILCO.  
Nº. DE CONCURSO : OPC-IN-172-96.

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CONCEPTO	IMPORTE
FABRICACION Y ALMACENAJE	8,198,396.48
TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	1,419,855.90
MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS	1,132,714.50
SUMINISTRO COLOCACION DE APOYOS DE NEOPR	503,996.85
<b>TOTAL</b>	<b>11,254,963.73</b>

(\*ONCE MILLONES DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES PESOS 73/100 M.N.\*)

Los Análisis de Precios Unitarios, se desarrollan de la misma forma que se hacen para cualquier Obra Civil.

$$P.U. = C. D. + C.I. y U.$$

donde P. U. = Precio Unitario del concepto que se este utilizando.

C. D. = Costo Directo del concepto - Intervienen los materiales, mano de obra y equipo necesario para ejecutar el concepto.

C. I. y U. = Costo Indirecto y Utilidad del concepto. Obtenido generalmente como un porcentaje del C. D. en el que se incluyen los gastos administrativos, financieros y fiscales de la empresa. También se incluye la utilidad que la empresa obtendrá por la ejecución del concepto

Nota : Algunas veces se separa en el precio unitario el porcentaje de utilidad del porcentaje de indirectos, como en este caso puesto que así lo pide la dependencia para la cual se esta realizando la obra (en este caso D.G.O.P.).

A continuación presentamos un modelo de Análisis de Precio Unitario tipo para la fabricación, flete, montaje y trabajos complementarios de las travesaños prefabricadas para la fabricación del puente vehicular Miramontes-Periferico:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCION	UNID	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto Fabricación de Trabe Cajón tipo TA			Unidad de Medida	PZA
TA-1 21.860 X 4.00 X1.40				
<b>MATERIALES</b>				
ACERO DE PREESFUERZO DE 1/2" DIAMETRO	KG	4.88	928.310000	4530.15
ACEITE DESMOLDEANTE	LT.	1.25	53.035000	66.29
POLIN 3 1/2x3 1/2"	M.	11.30	3.600000	40.68
MOLDE METALICO 4.00X1.40 m SECCION	M	14594.89	0.006700	97.79
PERNO 11/4"X1.30 M FY=7500 KG/CM2 C/RCA Y C/TRC	PZA	32.64	4.000000	130.56
TOTAL MATERIALES				4865.47
<b>MANO DE OBRA</b>				
OPERADOR DE ARMADO DE MOLDES	JOR.	62.82	6.606000	414.99
AYUDANTE DE ARMADO DE MOLDES	JOR.	55.28	4.404000	243.45
OPERACION DE ESTACION DE VIBRADO.	JOR.	81.52	8.808000	718.03
AYUDANTE DE ESTACION DE VIBRADO	JOR.	55.28	4.404000	243.45
OPERADOR DE DESMOLDE	JOR.	81.52	6.606000	538.52
AYUDANTE DE DESMOLDE	JOR.	55.28	4.404000	243.45
OPERADOR DE CALDERA.	JOR.	62.82	3.303000	207.49
AYUDANTE DE CURADO	JOR.	55.28	1.101000	60.86
MANIOBRSTA EN PLANTA	JOR.	55.28	4.404000	243.45
SUPERVISOR DE PRODUCCION	JOR.	154.36	0.110100	17.00
HERRAMIENTA	%	2930.69	0.030000	87.92
TOTAL MANO DE OBRA				3018.61
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
CAMION MEZCLADORA DE CONCRETO	HR.	129.15	3.840000	495.94
SISTEMA DE CURADO ACELERADO, CON GENERADOR DE VAPOR	HR.	52.08	14.400000	749.95
CLAYTON, MOD. WG50-M15663				
SISTEMA DE VIBRADORES DE CONTACTO, BOSH 81124	HR.	7.71	9.600000	74.02
KIT DE VIBRADORES DE INMERSION, WAKER M2000	HR.	29.39	3.840000	112.86
MESA DE PRESFUERZO CAP. 6x120m.	HR.	39.23	16.000000	627.68
TOLVA DISTRIBUIDORA DE CONCRETO 30M <sup>3</sup> /HR.	HR.	31.10	4.800000	149.28
GRUA PORTICO SOBRE NEUMATICOS MY-JACK7500 SERIE 0512	HR.	322.72	2.400000	774.53
GRUA PORTICO SOBRE NEUMATICOS MY-JACK 250AJ SERIE 1058	HR.	245.50	2.400000	589.20
GATO HIDRAULICO DE PRESFUERZO JACK VARITEC	HR.	34.24	2.400000	82.18
COMPRESOR ESTACIONARIO, GARDNER DENVER TSCDL 12L9	HR.	88.80	3.600000	319.68
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA				3975.32
<b>BASICOS</b>				
CONCRETO HIDRAULICO F'C=400 KG/CM2, TIPO ESTRUCTURAL CLASE 1, AGRAGADO MAXIMO DE 12 MM, REVENIMIENTO DE 4 A 8 CM.	M3	414.92	27.764000	11519.84
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 MENOR A 1" FUERA DEL MOLDE	KG	3.82	3060.420000	11690.80
SUMINISTRO, HABILITADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO MAYOR O IGUAL A 1" FUERA DEL MOLDE	KG	4.27	3447.920000	14722.62
ACCESORIO 1	PZA	187.14	4.000000	748.56
ACCESORIO 6	PZA	276.57	8.000000	2212.56

83

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCION	UNID	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto		Unidad de Medida	PZA	
ACCESORIO 8	PZA	1133.02	2.000000	2266.04
ACCESORIO 10	PZA	188.65	2.000000	377.30
ACCESORIO 11	PZA	193.93	12.000000	2327.16
TOTAL BASICOS				45864.88
COSTO DIRECTO			\$	57,724.28
INDIRECTO DE CAMPO	10.3000	%	\$	5,945.60
INDIRECTO ADMON. CENTRAL	1.1700	%	\$	675.37
SUBTOTAL			\$	64,345.25
FINANCIAMIENTO		%	\$	0.00
SUBTOTAL			\$	64,345.25
UTILIDAD	10.0000	%	\$	6,434.53
SUBTOTAL			\$	70,779.78
SAR	1.6550	%	( 3,018.61 ) \$	49.96
INFONAVIT	4.1375	%	( 3,018.61 ) \$	124.89
SUBTOTAL			\$	70,954.63
SECODAM	0.5000	%	\$	354.77
PRECIO UNITARIO			\$	71,309.40

(\*SETENTA Y UN MIL TRESCIENTOS NUEVE PESOS 40/100 M.N. \*)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCION	UNID.	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto Transporte de Trabe Cajón tipo TA			Unidad de Medida	PZA
TA-1 21.860 X 4.00 X1.40				
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
DOLLY DIRECCIONAL PARA TRANSPORTE DE TRAVES, IGSA DM-2 HR		109.35	18.670000	2041.56
TRACTOCAMION KENWORTH T800B, CON DIFERENCIAL 75000LB.	HR.	246.24	18.670000	4597.30
CAMIONETA PICK UP CHEVROLET C-20 CUSTOM F	HR.	107.17	12.345700	1323.09
KIT DE RADIO COMUNICACIONES MOTOROLA VHF P-110	HR.	3.47	12.345700	42.84
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA				8004.79
<b>COSTO DIRECTO</b>				\$ 8,004.79
INDIRECTO DE CAMPO	10.3000	%	\$	824.49
INDIRECTO ADMON. CENTRAL	1.1700	%	\$	93.66
SUBTOTAL			\$	8,922.94
FINANCIAMIENTO		%	\$	0.00
SUBTOTAL			\$	8,922.94
UTILIDAD	10.0000	%	\$	892.29
SUBTOTAL			\$	9,815.23
SAR	1.6550	% (	0.00)	\$ 0.00
INFONAVIT	4.1375	% (	0.00)	\$ 0.00
SUBTOTAL			\$	9,815.23
SECODAM	0.5000	%	\$	49.08
PRECIO UNITARIO			\$	9,864.31

(\*NUEVE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO PESOS 31/100 M.N. \*)

Fecha

PAR

A03

Análisis

2410

Página

1

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DESCRIPCIÓN	UNID.	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto Montaje de Trabe Cajón tipo TA			Unidad de Medida	PZA
TA-1 21.860 X 4.00 X 1.40				
<b>MATERIALES</b>				
OXIGENO	M3.	13.80	0.225000	3.11
GAS ACETILENO	KG.	47.55	0.125000	5.94
TOTAL MATERIALES				9.05
<b>MANO DE OBRA</b>				
AYUDANTE GENERAL	JOR.	52.43	5.670000	297.28
ABANDERADO	JOR.	55.84	2.469100	137.87
AYUDANTE DE TOPOGRAFO.	JOR.	82.15	0.617300	50.71
TOPOGRAFO	JOR.	158.39	0.617300	97.77
MANIOBRISTA	JOR.	63.10	9.976500	623.21
OFICIAL DE MONTAJE	JOR.	94.71	2.469100	233.85
SUPERVISOR DE MONTAJE	JOR.	207.70	0.123500	25.65
HERRAMIENTA	%	1574.76	0.030000	47.24
OFICIAL SOLDADOR	JOR.	81.52	1.330000	108.42
TOTAL MANO DE OBRA				1622.00
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
GRUA SOBRE CAMION LINK BELT HC 238 B	HR.	308.17	6.250000	1926.06
GRUA SOBRE CAMION P&H HC 9125A-TC	HR.	320.47	6.250000	2002.94
KIT DE RADIO COMUNICACIONES MOTOROLA VHF P-110	HR.	3.47	12.345700	42.84
*TRANSITO NATIONAL K-E	HR.	6.21	7.407400	46.00
EQUIPO DE OXICORTE, INFRA SH1759-C	HR.	0.49	2.670000	1.31
TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA				4019.15
<b>COSTO DIRECTO</b>				
INDIRECTO DE CAMPO	10.3000	%	\$	5,650.20
INDIRECTO ADMON. CENTRAL	1.1700	%	\$	581.97
SUBTOTAL			\$	6,298.28
FINANCIAMIENTO		%	\$	0.00
SUBTOTAL			\$	6,298.28
UTILIDAD	10.0000	%	\$	629.83
SUBTOTAL			\$	6,928.11
SAR	1.6550	%	{ 1,622.00 }	26.84
INFONAVIT	4.1375	%	{ 1,622.00 }	67.11
SUBTOTAL			\$	7,022.06
SECODAM	0.5000	%	\$	35.11
PRECIO UNITARIO			\$	7,057.17

(\*SIETE MIL CINCUENTA Y SIETE PESOS 17/100 M.N. \*)

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCION	UND.	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto			Unidad de Medida	PZA
SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO FIJO DE NEOPRENO DE 250x350x57 mm CON DUREZA SHORE A-60				
<b>MATERIALES</b>				
PERFIL REDONDO A-36 DE 1 1/2" DE DIAMETRO	KG	4.65	31.468800	146.33
SOLDADURA E70 / 1B-1/4"	KG.	13.80	0.125000	1.73
DISCO DE DESVASTE DE 3/4" X 6"	PZA	125.36	0.040000	5.01
PLACA DE 25X25X1.3 CM	PZA	10.50	1.000000	10.50
DUCTO CIRCULAR DE 5 CM DE DIAMETRO	M	5.36	0.750000	4.02
NEOPRENO 250X350X57 MM SHORE A-60 C/ACERO A-36 Y TEFLON REFORZADO	PZA	240.83	1.000000	240.83
<b>TOTAL MATERIALES</b>				<b>408.42</b>
<b>MANO DE OBRA</b>				
AYUDANTE GENERAL	JOR.	52.43	0.125000	6.55
TOPOGRAFO	JOR.	158.39	0.125000	19.80
AYUDANTE DE TOPOGRAFO.	JOR.	82.15	0.125000	10.27
OFICIAL DE MONTAJE	JOR.	94.71	0.125000	11.84
OFICIAL SOLDADOR	JOR.	81.52	0.166700	13.59
AYUDANTE DE SOLDADOR	JOR.	55.28	0.166700	9.22
SOBRESTANTE	JOR	212.49	0.012500	2.66
HERRAMIENTA	%	73.93	0.030000	2.22
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>76.15</b>
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				
*TRANSITO NATIONAL K-E	HR.	6.21	0.937500	5.82
SOLDADURA DE ARCO ELECTRICO INFRA CP-300	HR.	51.35	0.500000	25.68
MAQUINA CORTADORA DE VARILLA PIRAÑA P-36	HR.	21.87	0.500000	10.94
EQUIPO DE OXICORTE, INFRA SH1759-C	HR	0.49	1.250000	0.61
EQUIPO DE OXICORTE, INFRA SH1759-C	HR	0.49	1.250000	0.61
<b>TOTAL EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>				<b>43.66</b>

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCIÓN	UNID	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto			Unidad de Medida	PZA
COSTO DIRECTO				\$ 528.23
INDIRECTO DE CAMPO	10.3000	%		\$ 54.41
INDIRECTO ADMON. CENTRAL	1.1700	%		\$ 6.18
SUBTOTAL				\$ 588.82
FINANCIAMIENTO		%		\$ 0.00
SUBTOTAL				\$ 588.82
UTILIDAD	10.0000	%		\$ 58.88
SUBTOTAL				\$ 647.70
SAR	1.6550	%	( 76.15 )	\$ 1.26
INFONAVIT	4.1375	%	( 76.15 )	\$ 3.15
SUBTOTAL				\$ 652.11
SECODAM	0.5000	%		\$ 3.26
PRECIO UNITARIO				\$ 655.37

(\*SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO PÉSOSES 37/100 M.N. \*)

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

DESCRIPCION	UNID	COSTO UNIT.	CANTIDAD	IMPORTE
Concepto			Unidad de Medida	<b>M3</b>
FABRICACION DE ZOCLO DE NIVELACION PARA RECIBIR NEOPRENOS A BASE DE MORTERO GROUT FC = 250 KG/CM2				
<b>MATERIALES</b>				
MORTERO GROUT	KG	3.56	1785.710000	6357 13
AGUA POTABLE DE TOMA MUNICIPAL	M3	56.25	0.850000	47.81
TRIPLAY DE 12.7mm.	M2	45.62	0.333000	15 19
CLAVO DE 31/2"	KG.	4.50	0.050000	0.23
TOTAL MATERIALES				<u>6420 36</u>
<b>MANO DE OBRA</b>				
OFICIAL ALBAÑIL	JOR	82.71	0.666000	55 08
AYUDANTE GENERAL	JOR.	52.43	0.666000	34 92
HERRAMIENTA	%	90.00	0.030000	2 70
TOTAL MANO DE OBRA				<u>92.70</u>
<b>COSTO DIRECTO</b>			\$	<u>6,513.06</u>
INDIRECTO DE CAMPO	10.3000 %		\$	670 85
INDIRECTO ADMON. CENTRAL	1.1700 %		\$	76 20
SUBTOTAL			\$	7,260 11
FINANCIAMIENTO	%		\$	0.00
SUBTOTAL			\$	7,260 11
UTILIDAD	10.0000 %		\$	726 01
SUBTOTAL			\$	7,986 12
SAR	1.6550 %	( 92 70 )	\$	1 53
INFONAVIT	4.1375 %	( 92 70 )	\$	3 84
SUBTOTAL			\$	7,991 49
SECODAM	0.5000 %		\$	39 96
PRECIO UNITARIO			\$	<u>8,031 45</u>

('OCHO MIL TREINTA Y UN PESOS 45/100 M.N.')

## 4.2.-Programa de Obra

En toda obra de ingeniería civil es indispensable contar con un Programa de Obra, el cual nos indique el avance que se debe llevar semana a semana o mensualmente de los trabajos realizados. En obra publica; el no cumplimiento del programa de obra conduce a sanciones por parte de la dependencia las cuales por lo regular son de carácter económico.

En la obra del Puente Vehicular Periférico y Miramontes, aparte de el programa de obra, el contratante exige como requisitos que se presenten los siguientes programas que a continuación se listan y posteriormente se muestran:

- Relación de Costos de Materiales puestos en el sitio de los trabajos.
- Relación de Costos de Mano de Obra.
- Relación de Costos de Maquinaria y Equipo de construcción
- Relación del calculo de mano de obra del salario base al salario real
- Análisis del Factor de salario real
- Programa de ejecución de los trabajos calendarizados de obra por concepto.
- Programa de adquisición de materiales y equipo de instalación permanente calendarizado.
- Programa de utilización del personal técnico administrativo y de servicios, encargado de la dirección, supervisión y administración, Calendarizado
- Programa de utilización del personal técnico, administrativo y obrero encargado directamente de la ejecución de los trabajos. Calendarizado.
- Relación y programa de maquinaria y equipo de construcción que se empleara en la obra.
- Programa de ejecución de los trabajos y Montos Mensuales
- Programa de adquisición de materiales y equipo de instalación permanente y Montos Mensuales
- Programa de utilización del personal técnico administrativo y de servicios, encargado de la dirección, supervisión y administración y Montos Mensuales
- Programa de utilización del personal técnico, administrativo y obrero encargado directamente de la ejecución de los trabajos Y Montos mensuales.
- Relación y programa de maquinaria y equipo de construcción que se empleara en la obra y Montos Mensuales.
- Análisis de indirectos

- Análisis de costo por Financiamiento.
- Resumen de partidas mas I.V.A. por obra y suma total de estas

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ANEXO 6

OBRA: Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico y Canal de Miramontes.

CONCURSO: OPC-IN-172-96

REALACION DE COSTO DE MATERIALES PUESTOS EN EL SITIO DE LOS TRABAJOS.

CODIGO	CATEGORIA	UNIDAD	PRECIO PUESTO EN OBRA (\$)
GRLA00001	GRAVA LAVADA (2-11)	TON	35.00
MAAC0001	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200$ kg/cm <sup>2</sup>	KG	2.65
MAACP001	ACERO DE PREESFUERZO DE 1/2" DIAM.	KG	4.88
MAAD00001	ACEITE DESMOLDEANTE	LT.	1.25
MAAD0001	ADITIVO FLUIDIFICANTE SIKAMENT 100	M3	6.10
MAAL00001	ARENA LAVADA	TON	35.00
MAAP00001	AGUA POTABLE ADQUIRIDA	M3	56.25
MAAP0001	NEOPRENO DE 250x350x57mm SHORE A-60	PZA	240.83
MAAR00001	ALAMBRE RECOCIDO No.14	KG.	4.00
MACP00001	CEMENTO PORTLAND TIPO II	TON	605.00
MADI0001	DISCO DE DESVASTE DE 3/4"x6"	PZA	125.36
MADO0001	DUCTO OBLONGO DE 5X12 CM	PZA	7.50
MADU0001	DUCTO DE 5 CM	PZA	5.36
MAGL00001	GRAVA LAVADA 11-19	TON.	33.00
MAMO0004	MOLDE METALICO 4.00X1.40 m SECCION	M	14,594.89
MANE0001	NEOPRENO 200X300X44 MM SHORE A-60	PZA	546.04
MAPE0002	PERNO 1 1/4" CM DIAM.FY=7500 KG/CM2,C/ROS	PZA	32.64
MAPE0003	PERFIL REDONDO A-36 DE 1 1/2" DIAM.	KG	4.65
MAPL0001	PLACA DE ACERO A-36 DE 1/2" A 1 1/2"	KG	3.75
MAPL0002	PLACA DE 25x25x1.3cm. A-36	PZA.	10.50
MAPL0011	PLACA DE ACERO INOX. DE 1/2" DE DIAM.	KG	14.25
MAPO00001	POLIN 3 1/2x3 1/2"	M.	11.30
MASO00001	SOLDADURA E 70/18-1/4"	KG.	13.80
MACL0001	CLAVO DE 3/2"	KG	4.50
MAGA0001	GAS ACETILENO	KG	47.55
MAMO0008	MORTERO GROUT	KG	3.56
MAOX0001	OXIGENO	M3	13.80
MATR0001	TRIPLAY DE 12.7 MM	M2	45.62

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ANEXO 8

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico y Canal de Miramontes.

CONCURSO : OPC-IN-172-96

CALCULO DE MANO DE OBRA DEL SALARIO BASE AL SALARIO REAL.

CODIGO	C A T E G O R I A	SALARIO BASE (\$)	FACTOR	SALARIO REAL (\$)
MOMM00003	OPERADOR DE MAQUINA DOBLADORA DE VARILLA	52.10	1.5647	81.52
MOMM00004	AYUDANTE HABILITADOR DE REFUERZO.	35.33	1.5647	55.28
MOMM00005	OPERADOR DE ARMADO DE MOLDES	40.15	1.5647	62.82
MOMM00006	AYUDANTE DE ARMADO DE MOLDES	35.33	1.5647	55.28
MOMM00007	OPERACION DE ESTACION DE VIBRADO.	52.10	1.5647	81.52
MOMM00009	AYUDANTE DE ESTACION DE VIBRADO	35.33	1.5647	55.28
MOMM00001	OPERADOR DE PLANTA DE CONCRETO	52.10	1.5647	81.52
MOMM00010	OPERADOR DE DESMOLDE	52.10	1.5647	81.52
MOMM00011	AYUDANTE DE DESMOLDE	35.33	1.5647	55.28
MOMM00013	OPERADOR DE CALDERA.	40.15	1.5647	62.82
MOMM00014	AYUDANTE DE CURADO	35.33	1.5647	55.28
MOMM00015	OFICIAL SOLDADOR	52.10	1.5647	81.52
MOMM00016	AYUDANTE DE SOLDADOR	35.33	1.5647	55.28
MOMM00019	MANIOBRISTA EN PLANTA	35.33	1.5647	55.28
MOMM00002	AYUDANTE DE OPERADOR DE PLANTA DE CONC.	35.33	1.5647	55.28
MOMM00020	SUPERVISOR DE PRODUCCION	98.65	1.5647	154.36
MOMM00022	TOPOGRAFO	101.23	1.5647	158.39
MOMM00023	AYUDANTE DE TOPOGRAFO.	52.50	1.5647	82.15
MOMM00024	MANIOBRISTA	40.33	1.5647	63.10
MOMM00030	OFICIAL DE MONTAJE	60.53	1.5647	94.71
MOMM00005	OFICIAL HABILITADOR Y ARMADO DE ACERO	52.10	1.5647	81.52
MOMM00006	SUPERVISOR DE MONTAJE	132.74	1.5647	207.70
MOMM00008	OPERADOR DE MAQUINA CORTADORA DE VARILLA	52.10	1.5647	81.52
MOMM00056	ABANDERADO	35.69	1.5647	55.84
MOMM00057	AYUDANTE GENERAL	33.51	1.5647	52.43
MOMM00058	SOBRESTANTE	135.80	1.5647	212.49
MOMM00059	OFICIAL ALBANIL	52.86	1.5647	82.71

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ANEXO 7

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

CONCURSO : OPC-IN-172-96

RELACION DE COSTO HORARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION.

CODIGO	C A T E G O R I A	CAPACIDAD	COSTO HORARIO (\$)
MQCA0001	CAMION MEZCLADORA DE CONCRETO	7 m3	129.15
MQCAPI001	CAMIONETA PICK UP	0.75 ton	107.17
MQCOES001	COMPRESOR ESTACIONARIO	270 PCM	88.80
MQCOVA001	MAQUINA CORTADORA DE VARILLA	80 pza/min	21.87
MQDO00001	DOLLY DIRECCIONAL	150 ton	109.35
MQEQ00001	EQUIPO DE OXICORTE		0.49
MQGAHI001	GATO HIDRAULICO	23 ton	34.24
MQGR0001	GRUA PORTICO S/ NEUMATICOS MY-JACK 750D	70 ton	322.72
MQGR0002	GRUA PORTICO S/ NEUMATICOS MY-JACK 250AI	16 ton	245.50
MQGR0003	GRUA SOBRE CAMION LINK BELT HC 238B	140 ton	308.17
MQGRSO001	GRUA SOBRECAMION P&H HC	140 ton	320.47
MQKIRA001	KID DE RADIO COMUNICACION	2C-5W	3.47
MQKIVI001	KID DE VIBRADORES DE INMERSION	25 m3/jor	29.39
MQMA0001	MAQUINA DOBLADORA DE VARILLA.	850 pza/hr	13.94
MQMEPR001	MESA DE PRESFUERZO	3000 ton	39.23
MQPLBA001	PLANTA BACHEADORA DE CONCRETO	12000 lb/bacha	451.07
MQSICU001	SISTEMA DE CURADO ACELERADO	100 c.c.	52.08
MQSIVI001	SISTEMA DE VIBRADORES DE CONT.	50 m3/jor	7.71
MQSOAR001	SOLDADURA DE ARC.ELEC.	400 amps	51.35
MQTODI001	TOLVA DISTRIBUIDORA DE CONCRETO	4 m3	31.10
MQTRKE001	TRACTOCAMION KENWORTH	400 HP	246.24
MQTRNA001	TRANSITO NATIONAL K-E		6.21

**DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS**

**OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico y Canal de Miramontes.**

**CONCURSO : OPC-IN-172-96**

**ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL**

**Días Pagados al año**

Días calendario	365.25
Aguinaldo	15.00
Prima vacacional	<u>1.50</u>
<b>Total de días pagados al año :</b>	<b>381.75</b>

**Días trabajados al año**

Días calendario	365.00
Séptimo día	-52.00
Descanso por Ley	-7.17
Vacaciones	-6.00
Periodo por lluvia	-3.00
Periodo por costumbre	<u>-2.00</u>
<b>Total :</b>	<b>294.83</b>

**F1A = Días pagados / Días Trabajados = 381.75 entre 294.83      F1A = 1.2948**

**F2 - Cuotas Patronales al Seguro Social**

**A) Para trabajadores de salario mínimo**

Enfermedad y maternidad	11.8750%
Invalidez, vejes, cesantía y muerte	8.0750%
Riesgo de trabajo	<u>5.1425%</u>
<b>Total :</b>	<b>25.0925%</b>

**F2A = 0.2509**

**B) Para trabajadores de salarios mayores al mínimo.**

Enfermedad y maternidad	8.7500%
Invalidez, vejes, cesantía y muerte	5.9500%
Riesgo de trabajo	<u>5.1425%</u>
<b>Total :</b>	<b>19.8425%</b>

**F2B = 0.1984**

**F3 - Prima para el seguro de guarderías para hijos de aseguradas.**

**1.00%      F3 = 0.0100**

**Factor de Integración del Salario Real**

**Para Salario Mínimo :      FSR = F1A + F1A(F2A+F3)      FSR = 1.6326**

**Para Salarios Mayores al Mínimo : FSR = F1A + F1A(F2B+F3)      FSR = 1.5647**

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
CONCURSO : OPC-IN-172-96  
FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS DE CONCR  
5-A  
UBICACION : PUENTE VEHICULAR PERIFERICO Y CANAL DE MIRAMONTES, DEL TLALPAN-XOCHIMILCO  
NOMBRE DE LA CONTRATISTA : IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C V

ANEXO  
5-A

PROGRAMA DE OBRA

No.	CONCEPTO	M E S				TOTAL DEL PRESUPUESTO
		1 15 Julio - 14 Agosto	2 15 Agosto - 14 Sept.	3 15 Sept. - 14 Octu.	4 15 Octu. - 11 Nov.	
1.-	FABRICACION Y ALMACENAJE EN PLANTA DE TRABE CAJON DE CONCRETO PRESFORZADO					
1.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	28.00				28.00
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56		28.00			28.00
1.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30			30.00		30.00
	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40			10.00		10.00
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				24.00	24.00
2.-	TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS CON CONCRETO PRESFORZADO					
2.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	28.00				28.00
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40		12.00			12.00
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56			16.00		16.00
2.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24			24.00		24.00
	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40				16.00	16.00
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				24.00	24.00
3.-	MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS CON CONCRETO PRESFORZADO					
3.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	28.00				28.00
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40		12.00			12.00
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56			16.00		16.00
3.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24			24.00		24.00
	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40				16.00	16.00
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				24.00	24.00
4.-	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO FUJO DE NEOPRENO 250X350X37 CMM DUREZA SHORE 60. INCLUYENDO ELEMENTOS PARA SU FIJACION.		50.00	50.00	50.00	150.00
5.-	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO DE NEOPRENO DESLIZANTE TIPO SANDWICH DE 200X300X44 MM DUREZA SHORE A-60 MARCA DATSA O SIMILAR CON TEFLON REFORZADO DE 3 MM DE ESPESOR Y ACCESORIO SUPERIOR DE ACERO INOXIDABLE, PLACA Y ANCLAS		91.00	91.00	91.00	273.00
6.-	FABRICACION DE ZOGLLO DE NIVELACION DE MORTERO GROUT F <sub>C</sub> = 250 KG/CM <sup>2</sup>		4.73	4.73	4.73	14.19
DURACION TOTAL DE LA OBRA :		120 DIAS CALENDARIO	FECHA DE INICIACION	FECHA DE TERMINACION		
PROPUESTA POR LA D.G.O.P. DIAS CALENDARIO :			15 DE JULIO DE 1996	11 DE NOVIEMBRE DE 1996		
PROPUESTA POR EL CONCURSANTE DIAS CALENDARIO :			15 DE JULIO DE 1996	11 DE NOVIEMBRE DE 1996		
PROGRAMA CALENDARIZADO			IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.			
			ING. OSCAR BECERRIL BERRÓCAL REPRESENTANTE LEGAL			

96

CONCURSO No. OPC-IN-172-96

PROGRAMA DE ADQUISICION DE LOS PRINCIPALES  
MATERIALES Y EQUIPOS DE INSTALACION  
PERMANENTE.

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Traveses Prefabricadas del Puente Vehicular,

UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

MATERIALES Y EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	MES					
			1	2	3	4	5	6
			15 Jul -14 Ago	15 Ago -14 Sep	15 Sep -14 Oct	15 Oct - 11 Nov		
GRLA0001 GRAVA LAVADA (2-11)	TON	2,370.35	570.14	570.14	1,045.41	193.67		
MA000001 ACEITE DESMOLDEANTE	LT.	6,364.20	1,484.98	1,484.98	2,863.72	530.52		
MA000002 POLIN 3 1/2x3 1/2"	M.	432.00	100.80	100.80	194.39	36.01		
MA000003 MOLDE METALICO 4.00X1.40 m SECCION	M	0.80	0.19	0.19	0.36	0.06		
MA000004 PERNO 1 1/4"X1.30 M FY=7500 KG/CM2 C/RCA	PZA	480.00	112.00	112.00	215.99	40.01		
MAAC0001 ACERO DE REFUERZO fy'=4200 kg/cm2	KG	763,768.65	198,987.37	198,987.37	308,618.80	57,173.31		
MAACP001 ACERO DE PREESFUERZO DE 1/2" DIAM.	KG	155,838.70	34,053.05	34,053.05	73,851.25	13,681.35		
MAAD0001 ADITIVO FLUIDIFICANTE SIKAMENT 100	M3	23,025.97	5,517.45	5,517.45	10,116.86	1,874.21		
MAAL00001 ARENA LAVADA	TON	1,650.19	395.42	395.42	725.04	134.32		
MAAP00001 AGUA POTABLE ADQUIRIDA	M3	510.96	119.54	123.56	223.22	44.63		
MAAR00001 ALAMBRE RECOCIDO No.14	KG.	22,913.01	5,969.62	5,969.62	9,258.56	1,715.20		
MACL0001 CLAVO DE 3/2"	KG.	0.71	0.00	0.24	0.24	0.24		
MACP00001 CEMENTO PORTLAND TIPO II	TON	1,765.32	423.00	423.00	775.63	143.69		
MADI0001 DISCO DE DESVASTE DE 3/4" X 6"	PZA	18.92	0.00	5.64	5.64	5.64		
MADO0001 DUCTO OBLONGO DE 5X12 CM	M	204.75	0.00	68.24	68.24	68.28		
MADU0001 DUCTO CIRCULAR DE 5 CM DE DIAMETRO	M	112.50	0.00	37.50	37.50	37.51		
MAGA0001 GAS ACETILENO	KG.	15.00	0.00	5.00	5.00	5.00		
MAGL00001 GRAVA LAVADA 11-19	TON.	2,724.74	652.90	652.90	1,197.18	221.78		
MAMC0008 MORTERO GROUT	KG	25,339.22	0.00	8,445.52	8,445.52	8,448.02		
MANE0001 NEOPRENO 200X300X44 MM SHORE A-60	PZA	273.00	0.00	90.99	90.99	91.02		
MANE0002 NEOPRENO 250X350X57 MM SHORE A-60	PZA	150.00	0.00	50.00	50.00	50.01		
MAOX0001 OXIGENO	M3.	27.00	0.00	9.00	9.00	9.00		
MAPE0004 PERFIL REDONDO A-36 DE 1 1/2" DE DIAMET	KG	13,311.30	0.00	4,436.66	4,436.66	4,437.99		
MAPL0001 PLACA DE ACERO A-36 DE 1/2" A 1 1/2"	KG	64,317.80	18,483.06	18,483.06	23,076.61	4,275.07		
MAPL0009 PLACA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/2"ESP	KG	548.00	0.00	181.98	181.98	182.04		
MAPL0010 PLACA DE 25X25X1.3 CM	PZA	423.00	0.00	140.99	140.89	141.03		
MASC00001 SOLDADURA E 70/18-1/4"	KG.	4,178.67	1,180.39	1,189.01	1,506.77	293.50		
MATRO001 TRIPLAY DE 12.7mm.	M2	4,7253	0.00	1.57	1.57	1.58		

PROGRAMA CALENDARIZADO

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL / REPRESENTANTE LEGAL

CONCURSO No. OPC-IN-172-96

**PROGRAMA DE UTILIZACION DE PERSONAL  
ENCARGADO EN LA DIRECCION, SUPERVISION  
Y ADMINISTRACION DE LOS TRABAJOS Y DE SERVICIOS.**

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Traveses Prefabricados del Puente Vehicular,

UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

PERSONAL	MES						
	1	2	3	4	5	6	7
	15 Julio - 14 Agosto	15 Agosto - 14 Sept.	15 Sept. - 14 Octu.	15 Octu. - 11 Nov.			
<b>1.- PERSONAL DE SERVICIOS</b>							
ELECTRICISTA ESPECIALISTA	1.00	1.00	1.00	1.00			
MECANICO ESPECIALISTA	1.00	1.00	1.00	1.00			
AYUDANTE DE ELECTRICISTA	1.00	1.00	1.00	1.00			
AYUDANTE DE MECANICO	1.00	1.00	1.00	1.00			
PARAMEDICO	1.00	1.00	1.00	1.00			
ALMACENISTA	1.00	1.00	1.00	1.00			
SERVICIO DE COMEDORES	1.00	1.00	1.00	1.00			
CHOFER Y MENSAJERIA	1.00	1.00	1.00	1.00			
LIMPIEZA DE EQUIPOS	2.00	2.00	2.00	2.00			
INTENDENCIA	1.00	1.00	1.00	1.00			
VIGILANTE	3.00	3.00	3.00	3.00			
<b>2.- PERSONAL TECNICO</b>							
SUPERINTENDENTE DE OBRA	1.00	1.00	1.00	1.00			
INGENIERO DE PROYECTO	1.00	1.00	1.00	1.00			
JEFE DE ABASTECIMIENTOS	1.00	1.00	1.00	1.00			
JEFE DE MANTENIMIENTO	1.00	1.00	1.00	1.00			
COORDINADOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	1.00	1.00	1.00	1.00			
LABORATORISTA	1.00	1.00	1.00	1.00			
DIBUJANTE	2.00	2.00	2.00	2.00			
	2.00	2.00	2.00	2.00			
<b>3.- PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>							
GERENTE ADMINISTRATIVO	1.00	1.00	1.00	1.00			
JEFE DE RELACIONES INDUSTRIALES	1.00	1.00	1.00	1.00			
CONTADOR	1.00	1.00	1.00	1.00			
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	2.00	2.00	2.00	2.00			
SECRETARIAS	3.00	3.00	3.00	3.00			
CAPTURISTAS	2.00	2.00	2.00	2.00			

NOTA : INCLUIR EL NUMERO DE PERSONAS QUE SE UTILIZARAN EN EL TRANCURSO DE LA OBRA

**PROGRAMA CALENDARIZADO**

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL / REPRESENTANTE LEGAL

98

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ANEXO 5-D

CONCURSO No. OPC-IN-172-96

PROGRAMA DE UTILIZACION DE PERSONAL TECNICO  
ADMINISTRATIVO Y OBRERO ENCARGADO  
DIRECTAMENTE DE LA EJECUCION  
DE LOS TRABAJOS

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Traveses Prefabricados del Puente Vehicular,

UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

PERSONAL	UNIDAD	MES						
		1	2	3	4	5	6	7
		15 Jul -14 Ago	15 Ago -14 Sep	15 Sep -14 Oct	15 Oct -11 Nov			
<b>1.- PERSONAL TECNICO</b>								
ING. RESIDENTE DE OBRA	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
ING. AUXILIAR DE RESIDENTE	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
DIBUJANTE	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
<b>2.- PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>								
CONTADOR	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
CHOFER	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
SECRETARIA	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
CAPTURISTA	No. PERSONAL	1.00	1.00	1.00	1.00			
<b>3.- MANO DE OBRA DIRECTA</b>								
OPERADOR DE MAQUINA DOBLADORA DE VARILLA	JORNAL	85.80	85.80	135.09	25.03			
AYUDANTE HABILITADOR DE REFUERZO.	JORNAL	688.07	688.07	1,053.06	195.09			
OPERADOR DE ARMADO DE MOLDES	JORNAL	184.97	184.97	356.70	66.08			
AYUDANTE DE ARMADO DE MOLDES	JORNAL	123.31	123.31	237.80	44.05			
OPERACION DE ESTACION DE VIBRADO.	JORNAL	246.62	246.62	475.60	88.11			
AYUDANTE DE ESTACION DE VIBRADO	JORNAL	123.31	123.31	237.80	44.05			
OPERADOR DE PLANTA DE CONCRETO	JORNAL	30.62	30.62	56.15	10.40			
OPERADOR DE DESMOLDE	JORNAL	184.97	184.97	356.70	66.08			
AYUDANTE DE DESMOLDE	JORNAL	123.31	123.31	237.80	44.05			
OPERADOR DE CALDERA.	JORNAL	92.48	92.48	178.95	33.04			
AYUDANTE DE CURADO	JORNAL	30.83	30.83	59.45	11.01			
OFICIAL SOLDADOR	JORNAL	183.73	260.43	305.61	119.12			
AYUDANTE DE SOLDADOR	JORNAL	201.64	225.14	276.16	70.32			
MANIOBRISTA EN PLANTA	JORNAL	123.31	123.31	237.80	44.05			
AYUDANTE DE OPERADOR DE PLANTA DE CONC.	JORNAL	30.62	30.62	56.15	10.40			
SUPERVISOR DE PRODUCCION	JORNAL	93.71	93.71	152.98	28.34			
TOPOGRAFO	JORNAL	0.00	42.31	42.32	42.32			
AYUDANTE DE TOPOGRAFO.	JORNAL	0.00	42.31	42.32	42.32			
MANIOBRISTA	JORNAL	0.00	395.07	395.05	395.06			
OFICIAL DE MONTAJE	JORNAL	0.00	116.39	116.38	116.39			
OFICIAL HABILITADOR Y ARMADO DE ACERO	JORNAL	688.07	688.07	1,053.06	195.09			
SUPERVISOR DE MONTAJE	JORNAL	0.00	4.94	4.94	4.94			
OPERADOR DE MAQUINA CORTADORA DE VARILLA	JORNAL	85.80	85.80	135.09	25.03			
ABANDERADO	JORNAL	0.00	98.77	98.76	98.76			
AYUDANTE GENERAL	JORNAL	0.00	247.58	247.57	247.58			
SOBRESTANTE	JORNAL	0.00	1.76	1.76	1.76			
OFICIAL ALBANIL	JORNAL	0.00	3.15	3.15	3.15			

NOTA INCLUIR EL NUMERO DE PERSONAS QUE SE UTILIZARAN EN EL TRANSCURSO DE LA OBRA

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

PROGRAMA CALENDARIZADO

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL / REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
 CONCURSO : OPC-IN-172-96  
 FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : FABRICACION, TRANSPORTE Y MONTAJE DE TRABES PREFABRICADAS DE CONCRETO  
 UBICACION : PUENTE VEHICULAR PERIFERICO Y CANAL DE MIRAMONTES, DEL TLALPAN-XOCHIMILCO.  
 NOMBRE DE LA CONTRATISTA : IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE CV

ANEXO  
 5 - A1

PROGRAMA DE OBRA

No.	CONCEPTO	M E S				TOTAL DEL PRESUPUESTO (\$)
		1 15 Julio - 14 Agosto	2 15 Agosto - 14 Sept	3 15 Sept - 14 Octu.	4 15 Octu. - 11 Nov	
1.-	FABRICACION Y ALMACENAJE EN PLANTA DE TRABAJO DE CONCRETO PRESFORZADO					
1.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	2,046,533.89				2,046,533.89
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56		2,046,533.69			2,046,533.69
1.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30			2,597,749.37		2,597,749.37
	31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40			855,916.46		855,916.46
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				641,667.89	641,667.89
2.-	TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS CON CONCRETO PRESFORZADO					
2.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28		354,920.68			354,920.68
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40		152,108.86			152,108.86
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56			202,797.62		202,797.62
2.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24			268,260.78		268,260.78
	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40				177,507.18	177,507.18
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				268,260.78	268,260.78
3.-	MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS CON CONCRETO PRESFORZADO					
3.A.	TRABES DE APOYO "TA"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	292,891.32				292,891.32
	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	125,524.85				125,524.85
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56			167,354.75		167,354.75
3.B.	TRABES CENTRALES "TC"					
	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24			205,103.84		205,103.84
	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40				136,735.90	136,735.90
	41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64				205,103.84	205,103.84
4.-	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO FIJO DE NEOPRENO 250X30X57 CMM DUREZA SHORE 80, INCLUYENDO ELEMENTOS PARA SU FIJACION	32,785.22		32,785.22	32,775.06	98,305.50
5.-	SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO DE NEOPRENO DESLIZANTE TIPO SANDWICH DE 200X300X44 MM DUREZA SHORE A-80 MARCA DATSA O SIMILAR CON TERLON REFORZADO DE 3 MM DE ESPESOR Y ACCESORIO SUPERIOR DE ACERO INOXIDABLE, PLACA Y ANCLAS	97,231.97		97,231.97	97,261.13	291,725.67
6.-	FABRICACION DE ZOCLO DE NIVELACION DE MORTERO GROUT FC= 250 KG/CMT	37,984.96		37,984.96	37,996.38	113,968.28
	MONTOS MENSUALES \$ :	2,646,533.89	3,139,961.76	4,473,164.96	1,595,303.13	11,254,963.73
	MONTOS MENSUALES ACUMULADOS \$ :		5,186,495.64	9,659,660.60	11,254,963.73	
	DURACION TOTAL DE LA OBRA :	120 DIAS CALENDARIO	FECHA DE INICIACION 15 DE JULIO DE 1996	FECHA DE TERMINACION 11 DE NOVIEMBRE DE 1996		\$ 11,254,963.73
	PROPUESTA POR LA D.G.O.P. DIAS CALENDARIO :		15 DE JULIO DE 1996	11 DE NOVIEMBRE DE 1996		IMPORTE TOTAL
	PROPUESTA POR EL CONCURSANTE DIAS CALENDARIO :		15 DE JULIO DE 1996	11 DE NOVIEMBRE DE 1996		DEL PRESUPUESTO
			IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.			
	PROGRAMA CON MONTOS MENSUALES					
			ING. OSCAR BECERRIL BERRÓCAL REPRESENTANTE LEGAL			

100



CONCURSO No. OPC-IN-172-86

**PROGRAMA DE UTILIZACION DE PERSONAL  
ENCARGADO EN LA DIRECCION, SUPERVISION  
Y ADMINISTRACION DE LOS TRABAJOS Y DE SERVICIOS.**

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,

UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

PERSONAL	MES						
	1	2	3	4	5	6	7
	15 Julio - 14 Agosto	15 Agosto - 14 Sept.	15 Sept. - 14 Octu.	15 Octu. - 11 Nov.			
<b>1.- PERSONAL DE SERVICIOS</b>							
ELECTRICISTA ESPECIALISTA	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00			
MECANICO ESPECIALISTA	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00			
AYUDANTE DE ELECTRICISTA	780.00	780.00	780.00	780.00			
AYUDANTE DE MECANICO	780.00	780.00	780.00	780.00			
PARAMEDICO	682.50	682.50	682.50	682.50			
ALMACENISTA	897.00	897.00	897.00	897.00			
SERVICIO DE COMEDORES	390.00	390.00	390.00	390.00			
CHOFER Y MENSAJERIA	702.00	702.00	702.00	702.00			
LIMPIEZA DE EQUIPOS	351.00	351.00	351.00	351.00			
INTENDENCIA	351.00	351.00	351.00	351.00			
VIGILANTE	351.00	351.00	351.00	351.00			
<b>2.- PERSONAL TECNICO</b>							
SUPERINTENDENTE DE OBRA	4,680.00	4,680.00	4,680.00	4,680.00			
INGENIERO DE PROYECTO	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00			
JEFE DE ABASTECIMIENTOS	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00			
JEFE DE MANTENIMIENTO	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00			
COORDINADOR DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00			
LABORATORISTA	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00			
DIBUJANTE	1,125.00	1,125.00	1,125.00	1,125.00			
<b>3.- PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>							
GERENTE ADMINISTRATIVO	4,125.00	4,125.00	4,125.00	4,125.00			
JEFE DE RELACIONES INDUSTRIALES	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00			
CONTADOR	2,125.00	2,125.00	2,125.00	2,125.00			
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	1,625.00	1,625.00	1,625.00	1,625.00			
SECRETARIAS	1,250.00	1,250.00	1,250.00	1,250.00			
CAPTURISTAS	750.00	750.00	750.00	750.00			

102

NOTA INCLUIR EL NUMERO DE PERSONAS QUE SE UTILIZARAN EN EL TRANSURSO DE LA OBRA

**PROGRAMA CON MONTOS MENSUALES**

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL / REPRESENTANTE LEGAL

CONCURSO No. OPC-IN-172-96

PROGRAMA DE UTILIZACION DE PERSONAL TECNICO  
ADMINISTRATIVO Y OBRERO ENCARGADO  
DIRECTAMENTE DE LA EJECUCION  
DE LOS TRABAJOS

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Traves Prefabricadas del Puente Vehicular,

UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

PERSONAL	UNIDAD	MES						
		1	2	3	4	5	6	7
		15 Jul -14 Ago	15 Ago -14 Sep	15 Sep -14 Oct	15 Oct - 11 Nov			
<b>1.- PERSONAL TECNICO</b>								
ING. RESIDENTE DE OBRA	No. PERSONAL	5,460.00	5,461.00	5,462.00	5,463.00			
ING. AUXILIAR DE RESIDENTE	No. PERSONAL	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00			
DIBUJANTE	No. PERSONAL	3,850.00	3,851.00	3,852.00	3,853.00			
<b>2.- PERSONAL ADMINISTRATIVO</b>								
CONTADOR	No. PERSONAL	4,850.00	4,850.00	4,850.00	4,850.00			
AUXILIAR ADMINISTRATIVO	No. PERSONAL	3,250.00	3,250.00	3,250.00	3,250.00			
CHOFER	No. PERSONAL	2,800.00	2,800.00	2,800.00	2,800.00			
SECRETARIA	No. PERSONAL	2,800.00	2,800.00	2,800.00	2,800.00			
CAPTURISTA	No. PERSONAL	2,600.00	2,600.00	2,600.00	2,600.00			
<b>3.- MANO DE OBRA DIRECTA</b>								
OPERADOR DE MAQUINA DOBLADORA DE VARILLA	JORNAL	6,994.53	6,994.53	11,012.34	2,040.10			
AYUDANTE HABILITADOR DE REFUERZO.	JORNAL	38,036.50	38,036.50	58,213.20	10,784.31			
OPERADOR DE ARMADO DE MOLDES	JORNAL	11,819.69	11,819.69	22,408.15	4,151.15			
AYUDANTE DE ARMADO DE MOLDES	JORNAL	6,816.69	6,816.69	13,145.85	2,435.15			
OPERACION DE ESTACION DE VIBRADO.	JORNAL	20,104.79	20,104.79	38,771.17	7,182.63			
AYUDANTE DE ESTACION DE VIBRADO	JORNAL	6,816.69	6,816.69	13,145.85	2,435.15			
OPERADOR DE PLANTA DE CONCRETO	JORNAL	2,498.30	2,498.30	4,577.23	847.95			
OPERADOR DE DESMOLDE	JORNAL	15,078.59	15,078.59	29,078.51	5,388.84			
AYUDANTE DE DESMOLDE	JORNAL	6,816.69	6,816.69	13,145.85	2,435.15			
OPERADOR DE CALDERA.	JORNAL	5,809.84	5,809.84	11,203.87	2,075.77			
AYUDANTE DE CURADO	JORNAL	1,704.17	1,704.17	3,288.37	608.88			
OFICIAL SOLDADOR	JORNAL	14,977.75	21,230.53	24,913.56	9,710.57			
AYUDANTE DE SOLDADOR	JORNAL	11,146.65	12,445.87	15,265.96	3,887.01			
MANIOBRISTA EN PLANTA	JORNAL	6,816.69	6,816.69	13,145.85	2,435.15			
AYUDANTE DE OPERADOR DE PLANTA DE CONG.	JORNAL	1,692.78	1,692.78	3,103.89	575.01			
SUPERVISOR DE PRODUCCION	JORNAL	14,465.32	14,465.32	23,813.44	4,374.41			
TOPOGRAFO	JORNAL	0.00	6,702.07	6,702.70	6,703.03			
AYUDANTE DE TOPOGRAFO.	JORNAL	0.00	3,476.07	3,476.40	3,476.57			
MANIOBRISTA	JORNAL	0.00	24,928.84	24,927.78	24,928.24			
OFICIAL DE MONTAJE	JORNAL	0.00	11,023.34	11,022.66	11,023.62			
OFICIAL HABILITADOR Y ARMADO DE ACERO	JORNAL	56,091.46	56,091.46	85,845.51	15,903.35			
SUPERVISOR DE MONTAJE	JORNAL	0.00	1,025.87	1,026.04	1,026.20			
OPERADOR DE MAQUINA CORTADORA DE VARILLA	JORNAL	6,994.53	6,994.53	11,012.34	2,040.10			
ABANDERADO	JORNAL	0.00	5,515.16	5,514.78	5,515.03			
AYUDANTE GENERAL	JORNAL	0.00	12,980.55	12,980.13	12,980.76			
SOBRESTANTE	JORNAL	0.00	374.47	374.47	374.58			
OFICIAL ALBANIL	JORNAL	0.00	260.52	260.52	260.60			
	Total M.O. Directa :	234,479.88	308,318.55	461,174.41	145,597.30			
	Total :	1,149,569.93						

NOTA : INCLUIR EL NUMERO DE PERSONAS QUE SE UTILIZARAN EN EL TRANSCURSO DE LA OBRA

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

PROGRAMA CON MONTOS MENSUALES

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL / REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

MAQUINARIA Y EQUIPO QUE SE EMPLEARA EN OBRA

ANEXO 4-1

CONCURSO No. OPC-IN-172-86

UBICACION FISICA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO :  
REFORMA SUR No. 25  
PANZACOLA, TLAXCALA.  
C.P. 90796

FECHA : 4 DE JULIO DE 1996  
OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Traves Prefabricadas del Puente Vehicular.  
UBICACION : Periférico y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.

No. DE UNIDAD	DENOMINACION	MARCA DE LA MAQUINA O EQUIPO	TIPO	SERIE Y NUMERO MAQ. PROPIA	CAPACIDAD DE LA MAQUINA				PROPIA	RENTADA	POR ADQUIRIR	PROGRAMA CALENDARIZADO			
					HP	TON	M3	OTRA				1	2	3	4
Fabricación de Traves												15 Jul -14 Ago	15 Ago -14 Sep	15 Sep -14 Oct	15 Oct -11 Nov
Habilitado de Acero de Refuerzo															
2.00	Cortadora de varilla	Espamex/Alba	C-35L	P-0088	3 HP			80 pza/min.	SI			36,471.65	38,013.33	54,098.76	11,278.63
2.00	Dobladora de varilla	Espamex/Alba	DAE-16	576421091	12 HP			850 pza/hr	SI			37,879.37	37,879.37	59,141.96	10,956.37
4.00	Soldadora de arco eléctrico	Issa - Miller		2130				400 Amps	SI			43,511.42	47,131.24	56,024.53	13,329.15
2.00	Sopleta de oxígeno-acetileno	Infra	SH-1759-C	INF.0693-001					SI				225.04	225.04	225.09
Mesa de Tensado y Moldeo de Concreto															
1.00	Molde de acero	Cajon con alas				3000 ton	100m3	80x4x2.3 m	SI						
1.00	Mesa de prestuerzo	Universal				3000 ton		120x10x3m	SI			17,575.04	17,575.04	33,892.71	6,278.61
1.00	Planta mezcladora de concreto	Mixer-System's	MS 5000	E-100A	125 HP	12000 lb	8 m3		SI			20,739.66	20,739.66	38,028.45	7,044.99
2.00	Camión mezcladora de concreto	Construcomac-Famsa	SF-2574	CP257WMEB14809	350 HP		7 m3		SI			13,886.21	13,886.21	26,778.89	4,961.01
2.00	Tolva distribuidora de concreto	Odisa	17x24	7310	7.5 HP		4 m3		SI			4,179.84	4,179.84	8,060.72	1,493.20
2.00	Gato para prestuerzo	Jack-Varitec	48-50000	13895-1	10 HP	23 ton			SI			2,300.93	2,300.93	4,437.28	821.98
1.00	Compresor de aire	Chicago Pneumatic	CPS-270	11142	270 HP			270 PCM	SI			8,951.04	8,951.04	17,261.58	3,197.94
2.00	Kid de Vibradores de Inmersión	Bosch	18-600	123-698-00VI				25 m3T	SI			3,160.01	3,160.01	6,093.93	1,128.95
2.00	Vibradores de contacto	Boashoh	HF 81124		12 HP			50 m3T	SI			2,072.45	2,072.45	3,966.62	740.41
2.00	Generador de vapor	Clayton	EG-510-1	431010				100 C.C.	SI			20,998.66	20,998.66	40,495.07	7,501.85
1.00	Grúa Pórtico	Mi-Jack	250AI	1058	350 HP	16 ton			SI			21,686.78	21,686.78	41,822.45	7,747.35
1.00	Grúa Pórtico	Mi-Jack	750D	512	350 HP	70 ton			SI			16,497.60	16,497.60	31,815.23	5,893.57
Transporte y Montaje															
1.00	Tractocamión con diferencial de 80,000 lbs	Kenworth-Kenmex	FLD-112	10653	435 HP				SI				61,771.52	56,437.48	52,884.42
1.00	Tractocamión con diferencial de 80,000 lbs	Kenworth		457594	400 HP				SI			61,771.52	56,437.48	52,884.42	
1.00	Tractocamión con diferencial de 80,000 lbs	Kenworth	W-924-A	198610	400 HP				SI			61,771.52	56,437.48	52,884.42	
1.00	Tractocamión con diferencial de 80,000 lbs	Kenworth	T800-1990	485598	401 HP				SI			61,771.52	56,437.48	52,884.42	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	Igsa	A16370	25-IG-8359		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	"San Luis"		RSL 00090		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	"San Luis"		RSL 00092		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	"San Luis"		RSL 00103		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	Lughram		LU-0148		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
1.00	Dolly en tandem de 6 ejes	Remosa		D-3584		150 ton			SI			18,287.62	16,708.47	15,856.57	
2.00	Camioneta Pick-up	Ford	F-250	116488	182 HP	0.75 ton			SI			52,924.40	52,922.43	52,923.80	
1.00	Grúa de celosía sobre camión	P&H	9125A	48882	450 HP	140 ton			SI			131,195.49	112,914.68	100,734.05	
1.00	Grúa de celosía sobre camión	Link Belt	HC 238B	35460	450 HP	140 ton			SI			136,431.90	117,421.43	104,754.66	
2.00	Equipo de radio comunicación	Motorola	VHF P-110	3011-5002310				2C - 5 W	SI			3,427.22	3,427.09	3,427.18	
1.00	Tránsito Nacional K-E	National	K-E	TN-1025					SI			2,660.94	2,660.78	2,661.04	
											249,910.66	938,748.86	1,037,520.33	652,577.16	

Total : 2,678,757.01

PROGRAMA CON MONTOS MENSUALES

IMPULSORA TLAXCALTECA DE INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

**DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS**

**OBRA :** Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico y Canal de Miramontes.

**CONCURSO :** OPC-IN-172-96

Determinación del Costo Indirecto.	Administración	
	Central (\$)	de Obra (\$)
<b>1.- HONORARIOS, SUELDOS Y PRESTACIONES</b>		
1.1. PERSONAL DIRECTIVO	11,325.60	75,504.00
1.2. PERSONAL TECNICO	12,312.43	58,754.91
1.3. PERSONAL ADMINISTRATIVO	9,081.07	50,450.40
1.4. CUOTA PATRONAL DEL IMSS	342.75	18,403.74
1.5. CONSULTORES Y ASESORES	3,281.19	32,811.88
<b>Total :</b>	<b>36,343.04</b>	<b>235,924.93</b>
<b>2.- DEPRECIACION, MANTENIMIENTO Y RENTAS DE EDIFICIOS, LOCALES Y VEHICULARES</b>		
2.1. EDIFICIOS, LOCALES	916.81	6,112.08
2.2. TALLERES	3,004.32	25,036.00
2.3. BODEGAS	65.34	408.38
2.4. INSTALACIONES GENERALES	18.68	155.49
2.5. MUEBLES Y ENSERES	10,404.64	45,237.57
<b>Total :</b>	<b>14,409.77</b>	<b>76,949.53</b>
<b>3.- SERVICIOS (CONSULTORIA Y LABORATORIO)</b>		
3.1. DEPRECIACION O RENTA	2,993.73	8,762.38
3.2. LABORATORIO DE CAMPO	0.00	180,351.49
<b>Total :</b>	<b>2,993.73</b>	<b>189,113.87</b>
<b>4.- FLETES Y ACARREOS DIVERSOS</b>		
4.1. DE LA OBRA		3,349.01
4.2. DE EQUIPO DE CONSTRUCCION		8,372.53
4.3. DE PLANTAS Y ELEMENTOS PARA INSTALACIONES		558.17
4.4. MOBILIARIO	729.04	223.27
<b>Total :</b>	<b>729.04</b>	<b>12,502.98</b>
<b>5.- GASTOS DE OFICINA</b>		
5.1. PAPELERIA Y ARTICULOS DE ESCRITORIO	1,822.59	4,912.60
5.2. CORREOS, TELEFONOS, TELEGRAFO Y RADIOS	2,886.98	23,711.60
5.3. COPIAS Y DUPLICADOS	933.17	25,639.00
5.4. LUZ, GAS Y OTROS CONSUMOS	2,624.53	25,480.40
5.5. GASTOS DE CONCURSO	22,928.97	13,805.70
<b>Total :</b>	<b>31,196.24</b>	<b>93,549.30</b>
<b>6.- TRABAJOS PREVIOS Y AUXILIARES</b>		
6.1. CONSTRUCCION Y CONSERVACION CAMINOS ACCESO		243,800.00
6.2. MONTAJE Y DESMANTELAMIENTO DE EQUIPO CUANDO ASI PROCEDA		43,206.01
<b>Total :</b>	<b>0.00</b>	<b>287,006.01</b>
<b>7.- SEGUROS Y FIANZAS</b>		
7.1. SEGUROS	4,252.71	25,538.57
7.2. FIANZAS	16,435.54	17,025.71
<b>Grantotal :</b>	<b>106,360.07</b>	<b>937,610.89</b>
Administración de Obra (Campo)		
937,610.89 entre 9,105,401.19 = 0.1030 x 100 = 10.30%		
(Costo Admon. Campo) (Costo Directo)		
Administración Central		
106,360.07 entre 9,105,401.19 = 0.0117 x 100 = 1.17%		
(Costo Admon. Central) (Costo Directo)		
<b>Factor de Costo Indirecto Total =</b>		<b>11.47%</b>

DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

ANEXO 10 A

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del Puente Vehicular,  
ubicado en Periférico Sur y Canal de Miramontes, Del. Tlalpan - Xochimilco.  
CONCURSO : OPC-IN-172-96

FINANCIAMIENTO

FLUJO DE CAJA

MESES	1	2	3	4	5
OBRA EJECUTADA	2,046,533.89	3,139,961.75	4,473,164.96	1,595,303.13	
TOTAL ACUMULADO	2,046,533.89	5,186,495.64	9,659,660.60	11,254,963.73	
<b>INGRESOS</b>					
ANTICIPO	30.00%	3,376,489.12			
COBRO DE ESTIMACION		2,046,533.89	3,139,961.75	4,473,164.96	1,595,303.13
SUMA DE INGRESOS :	3,376,489.12	2,046,533.89	3,139,961.75	4,473,164.96	1,595,303.13
<b>EGRESOS</b>					
AMORTIZACION ANTICIPO	0.00	-613,960.17	-941,988.53	-1,341,949.49	-478,590.94
MATERIALES	-1,164,043.28	-1,282,862.31	-2,104,093.53	-486,585.13	
MANO DE OBRA	-234,479.66	-308,318.55	-461,174.41	-145,597.30	
EQUIPO	-249,910.65	-938,748.84	-1,037,520.34	-652,577.16	
GASTOS GENERALES	-245,584.07	-376,795.41	-536,779.80	-191,436.38	
EGRESOS + AMORT. :	-1,894,017.66	-3,520,685.28	-5,081,556.60	-2,818,145.45	-478,590.94
SALDOS	1,482,471.46	-1,474,151.39	-1,941,594.85	1,655,019.51	1,116,712.19
SALDO ACUMULADO	1,482,471.46	8,320.08	-1,933,274.78	-278,255.27	838,456.92
TASA DE INTERES	27.05%	2.25%	2.25%	2.25%	2.25%
C.P.P. CORRESPONDIENTE A JUNIO DE 1996					
FINANCIAMIENTO	33,417.38	187.55	-43,579.24	-6,272.34	18,900.22
	52,317.59	-49,664.02	=	2,653.57	

EL SALDO FINAL ES POSITIVO NO REQUIERE FINANCIAMIENTO

Ciudad de México, D.F. a 4 de julio de 1996.

## GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS  
DIRECCION TECNICA

### OBRA PUBLICA

OBRA : Fabricación, Transporte y Montaje de Trabes Prefabricadas del  
Puente Vehicular, ubicado en Periférico y Canal de Miramontes  
Delegación Tlalpan - Xochimilco.

CONCURSO : OPC-IN-172-96

### DOCUMENTO No. 18

#### RESUMEN POR PARTIDAS Y MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION CON I.V.A., INDICANDO LOS IMPORTES EN (\$) PESOS

1.- FABRICACION Y ALMACENAJE DE TRABES EN PLANTA.	\$ 8,198,396.48
2.- TRANSPORTE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.	\$ 1,419,855.90
3.- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.	\$ 1,132,714.50
4.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE JUNTA FIJA DE NEOPRENO.	\$ 98,305.50
5.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE APOYO DESLIZANTE DE NEOPRENO	\$ 291,725.07
6.- SUMINISTRO Y COLOCACION DE ZOCLO DE NIVELACION	\$ 113,966.28

Importe :	\$ 11,254,963.73
I.V.A. (15%) :	\$ 1,688,244.56
<b>Importe Total :</b>	<b>\$ 12,943,208.29</b>

IMPULSORA TLAXCALTECA DE  
INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.

ING. OSCAR BECERRIL BERROCAL  
REPRESENTANTE LEGAL.

## CAPITULO V

### TRANSPORTE Y DISPOSICION DE LAS PIEZAS PREFABRICADAS A SU DESTINO FINAL

#### **5.1.-Diferentes Métodos Para La Transportación De Elementos Prefabricados**

Las empresas prefabricadoras usualmente tienen su propio equipo para efectuar el transporte de las piezas al sitio de la obra, siendo estas normalmente enviadas por Trailers con plataforma. Los elementos prefabricados son generalmente soportados en dos puntos para prevenir esfuerzos adicionales por el alabeo que se produce en la plataforma durante el transporte de estos al sitio de la obra. Por tal motivo se deben revisar los esfuerzos a que estarán sujetas las unidades tal que puedan ser transportadas en estas condiciones.

A menudo los puntos de apoyo que se usan para el transporte son los que se utilizan para el manejo en planta de las piezas, tal como el desmoldeo y la estiba en almacén.

Existen varios tipos de transporte para elementos prefabricados:

- Transporte ferroviario, el cual es utilizado usualmente cuando la distancia entre la planta prefabricadora y el lugar de la obra es demasiado grande y el volumen de piezas a transportar es considerable; en consecuencia se decide usar este tipo de transporte para abatir los costos por concepto de transporte.
- Transporte marítimo, este tipo de transporte aunque no es muy común en México, cabe hacer mención que existe la posibilidad de transportar elementos prefabricados en buques cargueros de grandes dimensiones.
- Transporte terrestre, este tipo de transporte es quizá el más utilizado en la industria de los prefabricados debido a que las empresas prefabricadoras por lo regular cuentan con equipo propio, consistente en trailers con plataforma y dollys direccionales.

Para el caso particular de las piezas a utilizarse en la obra del puente vehicular Periférico-Miramontes, fue realizado el transporte en Trailers con

Dolly Direccional con una capacidad de hasta 150 Ton. debido a que existían piezas con peso aproximado de 118 Ton.

El objetivo del embarque y transporte de travesaños prefabricados es el de garantizar que las piezas no sufran daños en las maniobras de embarque y transporte hacia la obra, como despostillamientos, fisuras, fracturas, deslizamientos, etc. y que por estas causas no cumplan con las especificaciones de apariencia y funcionalidad para las cuales fueron diseñadas; esto conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-040-SCT-2-1995.

En el procedimiento se indica cual es el equipo apropiado, actividades de operación y seguridad del personal para poder realizar el embarque y transporte hacia la obra sin ningún percance y además en este procedimiento se tienen formas de control de embarque y transporte para poder rastrear las travesaños desde su fabricación.

Las piezas por transportar corresponden a piezas indivisibles de gran magnitud y gran peso, clasificándose como piezas especiales (inciso 7.3 de la NOM) teniendo presente lo correspondiente a :

Velocidad en zona urbana	20 km/hr
Solicitud de establecimiento de ruta	CAPUFE
Horario de traslado	Luz diurna y de 0:00 a 6:00 L-V hr 06:00 a 14:00 S hr
Origen	Panzacola, Tlaxcala
Destino	Cd., México

Por lo que se requiere de unidades de iluminación de prevención mediante torretas colocadas en la parte superior de unidades de remolque o "Madrinas" colocadas a 150 m antes y después de la pieza. La finalidad de estas unidades piloto es el de abanderar el tráfico de las piezas.

Por lo que se refiere a la ruta, ésta debe ponerse a consideración y aprobación de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes para que apruebe o determine la ruta y consideraciones particulares durante su traslado, también se tiene que notificar a CAPUFE y a la Policía Federal de Caminos.

Es responsabilidad del Departamento de Aseguramiento de Calidad, que las piezas a embarcar cumplan los requerimientos de calidad establecidos y tengan la identificación correspondiente para su control.

Es responsabilidad del supervisor de producción, verificar que las operaciones y seguridad del personal en el embarque cumplan con el procedimiento establecido para evitar cualquier daño a la trabe o personal operativo en su embarque y transporte hacia la obra para su montaje.

Es responsabilidad del jefe de tráfico verificar que las piezas estén correctamente instaladas y que tengan las identificaciones de seguridad, para que no se tengan percances en su transporte y que las piezas estén a tiempo en la obra para su montaje.

El equipo necesario para el embarque de trabes cajón debe tener características particulares para evitar cualquier daño ocasionado en la carga y sujeción de la trabe sobre la plataforma y que esta debe estar segura en su transporte hacia la obra para su montaje.

El equipo de carga y de sujeción principalmente es el siguiente :

- Grúas
- Cadenas Soldadas
- Ligadores de Carga
- Plataformas
- Polines de madera
- Unidades piloto con torreta luminosa 20 x 20
- Señalización con placas y reflejantes en la pieza.

Las grúas deben ser de la capacidad para levantar las trabes y ser colocadas en la plataforma con la mayor seguridad, esto es para evitar cualquier accidente al personal como a la trabe. Las maniobras de carga se realizan mediante grúas de marco autopropulsadas y con capacidad de 100 000 lbf y 120 000 lbf.

Las cadenas soldadas deben ser de 1/2" o 3/8" de alta resistencia de grado 80.

Los ligadores de carga "GATAS" deben ser de la marca CROSBY o RIDGID que son de la mejor calidad y por ningún motivo utilizar las marcas de TAIWAN o CHINA.

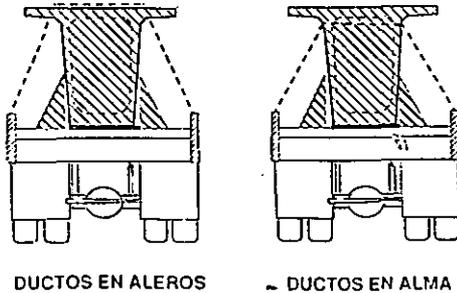
Las plataformas en sus diferentes longitudes de 35, 38, 40, y 42 pies o de extensiones (Dollys) de 2 o 3 ejes, debe estar en su entarimado en condiciones

aceptables, esto es para evitar cualquier accidente al personal durante las maniobras de carga.

Las traveses al ser colocadas en las plataformas o Dollys, se apoyan en polines de madera que a su vez estos polines, sean colocados sobre los cargadores metálicos de la plataforma para poder soportar la concentración de carga de los elementos de concreto.

Para tener referencias al momento de carga de un elemento de concreto sobre la unidad de transporte, se marca en la parte trasera y frontal de la plataforma, dollys y sobrequintas los centros geométricos correspondientes, las marcas deben ser de pintura para que sean visibles al momento de carga de los elementos y estos queden centrados, sobre todo estos elementos de concreto que tienen exceso de longitud.

Como ya se mencionó, el equipo de arrastre corresponde a la combinación T3S3TP3



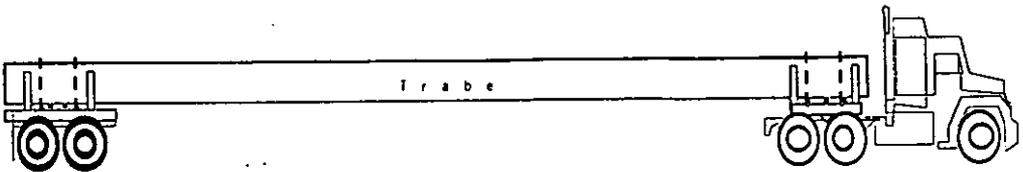
La mayoría de las traveses cajón, presentan un exceso de largo, por lo que se cargan con dollys o con plataforma que es colgada a la misma trabe que hace la función de un dolly.

Por lo general las traveses son cargadas con dollys, que también se les conoce como "diablo"; este es un equipo de arrastre formado por dos o tres ejes y una pequeña plataforma, donde es apoyado el extremo trasero de la trabe, actuando como chasis y el extremo delantero es apoyado en la sobrequinta, también llamado planchón que es el elemento metálico que previamente es colocado sobre el tractocamión.

La trabe al ser asentada en el dolly y la sobrequinta, debe estar perfectamente alineada con las marcas que se colocaron previamente, que

estas marcas indican los centros geométricos de la unidad de transporte, entre la trabe, el dolly y la sobrequinta son colocados polines de madera y que estos deben ser del mismo espesor para que cargue parejo la trabe y estos deben tener el largo para que asiente toda la trabe.

Ya después de ser colocada la trabe en la unidad de transporte, son colocados tanto en el dolly como en la sobrequinta arneses metálicos soldados que sirven como topes para que las trabes no tengan movimiento.



Todos los pasos anteriores son para tener los cuidados necesarios para ser transportada la trabe hacia la obra sin sufrir ningún daño y para eliminar todos los posibles riesgos al operador.

Este tipo de trabes no son sujetadas con travesaños porque el peso de estas piezas es mucho mayor a otro tipo de trabes, y es más seguro pasar cadenas a través del propio cuerpo de la trabe.

En algunas trabes el peso es tan alto que no es necesario asegurar con cadenas porque el mismo peso evita su movimiento en el transporte, sus dimensiones excesivas hacen que los dollys comunes no tengan la capacidad para estas cargas y se tiene que recurrir al empleo de composiciones vehiculares de camas bajas y módulos, algunos de ellos hasta con sistema hidráulico de dirección .

Además se obedecerá lo indicado en la NOM referida sobretodo en brigada auxiliar de protección y auxilio vial durante el transporte de las piezas así como lo relacionado a horarios y rutas.

El transporte se realiza en combinación de carga T3S3SP3 para una capacidad de hasta 90 ton. y con una dimensión transversal de aproximadamente 4 m, por lo cual es necesario el contar con equipos piloto con torres para el control y auxilio vial a lo largo de toda su trayectoria .

Para realizar el transporte se coordina con el área de montaje a fin de contar con las piezas en el lugar preciso y con la oportunidad requerida esto conforme a lo enunciado en el plan de Calidad.

También se necesita de la autorización por parte de la Policía Federal de Caminos, por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes y de la Dirección General de Transito.

Previo a la realización del flete, se debe garantizar que los terrenos de acceso a la obra se encuentren con la resistencia adecuada y/o realizar los trabajos de mejoramiento de terracería para garantizar que el destino no presente ningún problema.

La ruta para el transporte es la siguiente :

	Origen	Panzacola
Tlaxcala	Destino	Cd. de México



Transportación de pieza sobre Dolly Direccional

## 5.2.-REGLAMENTOS S.C.T.

En la mayoría de las carreteras y a menos que se obtengan permisos especiales para circular ( ante la Secretaria de Comunicaciones y Transportes ) las restricciones en cuanto a peso y dimensiones son las siguientes :

### 1.-Altura máxima : 4.25 metros

Incluyendo en esta dimensión la altura de la plataforma (1.80 m ) más la altura de la carga.

### 2.-Ancho máximo : 2.50 metros

Pudiéndose transportar pagándose sobreprecio por cada centímetro excedente de 2.50 m piezas de hasta 3 m de ancho, Para fletar piezas de ancho mayor de 3 metros será necesario solicitar permiso ante la S.C.T. especificándose el día y la carretera por la que transitará el vehículo, llevando forzosamente carros piloto, tanto al frente como en la parte posterior del vehículo.

### 3.-Largo máximo :

En México esta especificación varia dependiendo de la carretera o camino en que circule la carga. Se permite que la carga circule sin carro piloto, siempre y cuando no se exceda la longitud de la plataforma en la parte trasera , hasta 18 m.

Para plataformas normales de 40' ó 12.20 metros, la longitud máxima de las piezas será de 15 metros, teniendo que volarse la pieza por ambos extremos. Al frente el volado máximo por restricción del trailer es de 1 metro y para la parte posterior para asegurar la estabilidad de la carga, hasta 2 metros. Esta condición hace necesario el uso de un carro piloto que vaya siguiendo al trailer. Algunas compañías de transporte especializado poseen trailers con plataformas extendibles hasta 18 metros e inclusive hasta 20 metros.

Esto evita el uso del carro piloto para piezas hasta de 19 metros de longitud, pero no así para piezas mayores ya que se excede la restricción de los 18 metros, en este caso el carro piloto va al frente del trailer y si la plataforma no es de 20 metros se necesita otro carro piloto que cubra el voladizo trasero. Algunas de estas piezas y mayores a 23 metros serán transportadas preferentemente con Dollys o Diablitos que sujetan a los extremos quedando las unidades suspendidas.

Resumiendo, es necesario solicitar permiso de circulación especial en cualquiera de los siguientes casos :

- 1) Que la carga exceda los 18 metros de longitud (sea transportada con plataforma o con Dolly)
- 2) Que la carga tenga voladizo en la parte posterior aunque esta sea menor a 18 metros. Este es el caso de las piezas de 13 metros que se transportan en plataformas normales.

En el primer caso en carro piloto va en la parte de enfrente del trailer, siendo la parte posterior la posición del carro piloto en el segundo caso.

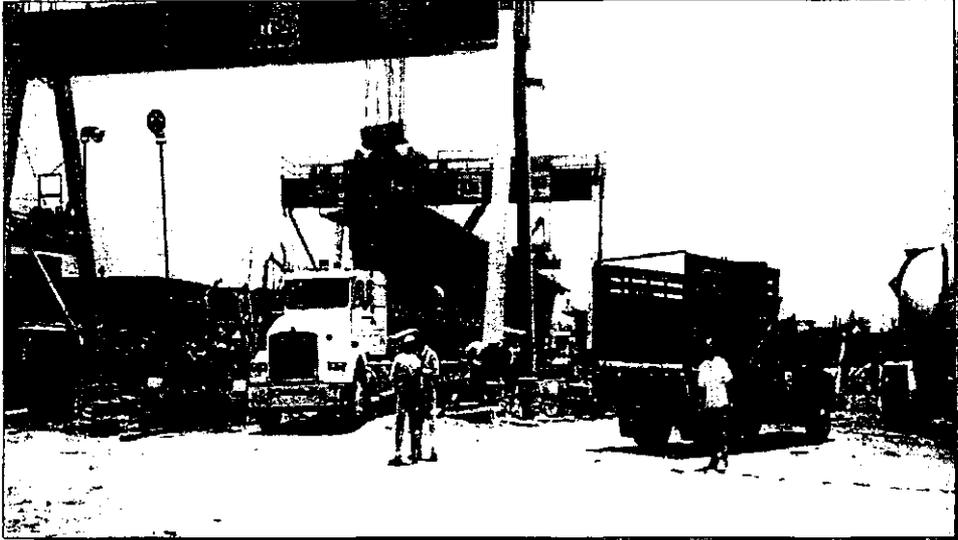
Finalmente si ambos casos se combinan, entonces serán necesarios dos carros piloto, uno al frente y otro en la parte posterior del trailer.

#### 4.-Peso máximo : 30 Toneladas

Siendo esta una restricción impuesta por la mayoría de los equipos de transporte

De acuerdo a su capacidad para desplazarse con carga. Solo en algunos caminos secundarios y de tercerías, se restringe la carga máxima que debe circular.

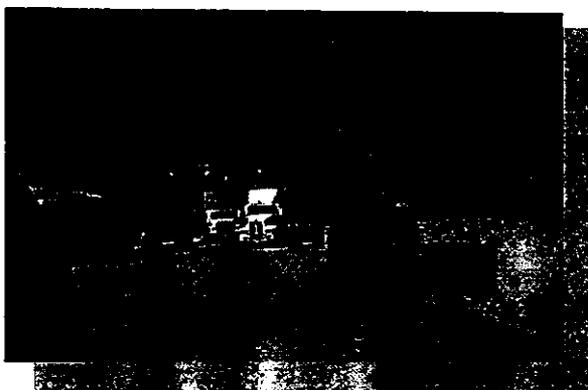
Algunos equipos de transporte son capaces de acarrear hasta 40 ton. de peso.



En la fotografía arriba mostrada podemos observar como es colocada la trabe en tracto-camión para su transportación



Colocación de trabe prefabricada en tracto-camion  
mediante Grúa marco



transportación de traves mediante tractor camión



Transportación de trabe cajón mediante  
Tracto-camión con Dolly, Direcciónal.



Transporte de trabe cajón mediante tractor-camión.



Transportación de trabe mediante Tracto-Camión con Dolly Direccional

## CAPITULO VI

### **MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS Y TRABAJOS COMPLEMENTARIOS**

#### **6.1.-Maquinaria y equipo para el montaje de elementos prefabricados**

En el procedimiento de montaje se indicara cual es el equipo apropiado, actividades de operación y seguridad del personal para poder realizar el montaje de las trabes con seguridad y con la oportunidad requeridos y además en este procedimiento se tendrán formas de control de montaje de trabes para poder rastrear las trabes desde su fabricación.

Para realizar adecuadamente las maniobras de montaje se establece como condición preliminar el contar con accesos a la obra de las piezas; espacio aéreo suficiente para las maniobras propias de las grúas; pisos con índice relativo soporte capaz de soportar la transmisión y movimientos de equipos y grúas; retiro temporal de obstáculos viales, teniendo presenta que los trailers de transporte corresponden a una combinación T3S3SP3.

Es necesario restringir el paso peatonal en la zona de obra, así como también el desvío temporal del trafico local, por lo que se recomienda acordonamiento del área de maniobras mediante señalización y con personal autorizado para controlar aun el paso de trabajadores en la obra durante las actividades mas criticas que involucran el montaje.

También, previo a la realización de los montajes se requiere del transporte al sitio de la obra de las grúas de trabajo, las cuales se considera en principio sean de estructura y sistema hidráulico; para lo cual será necesario la revisión de los sistemas hidráulicos para izaje, capacidad, ensambles mecánicos, movimiento de consola de rotación y en términos generales la capacidad de trabajo de las grúas ya que se verán sometidas a trabajos con intensidad de carga aproximada de 90 ton.

#### **Responsabilidades .-**

Es responsabilidad del supervisor de montaje, que las operaciones y seguridad del personal que labora para la realización del montaje cumplan con el procedimiento establecido para evitar cualquier daño a la trabe o personal operativo en la disposición de las trabes en sus puntos de

apoyo definitivos programados; durante las maniobras de montaje ( que las piezas se monten en su lugar apropiado) , también las anotaciones de bitácora y la información al coordinador del proyecto. También es su responsabilidad de trabajos en campo para la sujeción final ( colados de concreto en uniones trabe / columna para proporcionar nudos monolíticos en los caballetes).

Es responsabilidad del jefe de trafico verificar que los lorrys y equipos de transporte se retiren de manera ordenara una vez que las piezas hayan sido liberadas para su montaje; el disponer de un sitio de espera que no interfiera con en trafico local, esto a través del residente general de la obra y el jefe de montaje.

El equipo necesario para la realización del montaje de trabes cajón debe tener características particulares para evitar cualquier daño ocasionado en la carga y sujeción de la trabe sobre la plataforma y que esta debe estar segura, bien atracada y con amarras con grilletes y mordazas de capacidad superior a lo requerido; con un factor de seguridad de por lo menos  $FS= 2.0$  para lo cual se tendrá como condición dos puntos de izaje y un peso promedio de pieza de 70 ton. El equipo de carga y de sujeción principalmente el siguiente :

Grúas

Cadenas soldadas

Ligadores de carga

Plataformas

Polines de madera

Ganchos, grilletes, estrobos, eslingas, etc.

Equipo de radio comunicación inalámbrico.

Las grúas deben ser de la capacidad para levantar las trabes cajón y ser colocadas sobre las ménsulas o cabezales, nivelados previamente y con los apoyos de placa elastomérico o fijación permanente, según sea el caso. Así, la longitud de izaje corresponde a 6.00 m por arriba del nivel de apoyo, más la distancia del tornase al eje de apoyo de las piezas.

Previo a cada una de las maniobras de montaje, el supervisor de montaje realizará una inspección visual, para determinar el estado físico apropiado para la realización de izaje.

Debe procurarse en todo momento realizar movimientos con muy baja velocidad de ascenso ( inferior a los 0.1 m/s ) ya que debe garantizarse una

apropiada transferencia de carga entre las masas y la grúa, y de este modo mantener en rangos de seguridad todos los movimientos requeridos

## **6.2.-Secuencias y ciclos de montaje.**

### **Izaje :**

Corresponde al procedimiento de levantar las traveses desde el medio de transporte, presentación de las mismas en su lugar de disposición final y la sujeción o apoyo de las traveses en su ubicación final.

El izaje debe realizarse con extrema precaución ya que es de relevancia el peso y dimensiones de las piezas por montar, los pasos establecidos a seguir durante el izaje son:

Verificación de colocación de planicidad de apoyos

Disposición de placas de apoyo de cloropreno o neopreno en los apoyos de las traveses

Marcado de ejes de apoyo en la trabe

Posicionamiento del trailer en la posición de descarga

Colocación de amarras, grilletes y elementos sujeción

La tensión de amarras para el ajuste de estrobos y grilletes

Elevación de la pieza para liberación de Lorry (trailer)

Retiro de tractocamión de la zona de maniobras

Elevación de la pieza a la altura necesaria máxima

Giro de las grúas para el Posecionamiento de coincidencia de ejes de trabe a proyecto

1er descenso de la pieza hasta una altura arriba del apoyo de 2" a 4"

Estabilización estática, alineamiento y verificación de apoyos

2o descenso (final) con una velocidad extremadamente lenta

Verificación de ubicación conforme a proyecto ( si no cumple habrá que hacer otra maniobra de colocación)

Validación del montaje, asentar en bitácora

Acuñamiento o fijación preliminar de trabe en apoyo

Liberación de grilletes y amarras

Inicia el montaje de otra trabe

De manera separada se realizará la unión de nudos mecánicos con concreto reforzado.

El puente vehicular Periferico-Miramontes esta compuesto de Columnas circulares, traveses tipo TA y tipo TC que en secuencia de montaje las columnas estarían en primer termino; las cuales son coladas en sitio, posteriormente son

montadas las traves tipo TA (Trabe de Apoyo) de peralte 2.00m de peralte sobre cada par de columnas de sección circular empleando para esta maniobra dos grúas de 140 ton. de capacidad; tomando la pieza de los accesorios ganchos de izaje para su levantamiento, terminado este montaje se procederá al armado y colado de la conexión trabe-columna para lo cual se empleara concreto con resistencia especificada de  $f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$ .

Ya montadas las traves TA de 2.00m de peralte se procederá al montaje de las traves TA de peralte 1.40m .

Por ultimo restara montar las traves tipo TC de peralte 2.00m para cubrir el claro central de l puente, y posteriormente las traves TC de peralte 1.40 m en los extremos del puente.

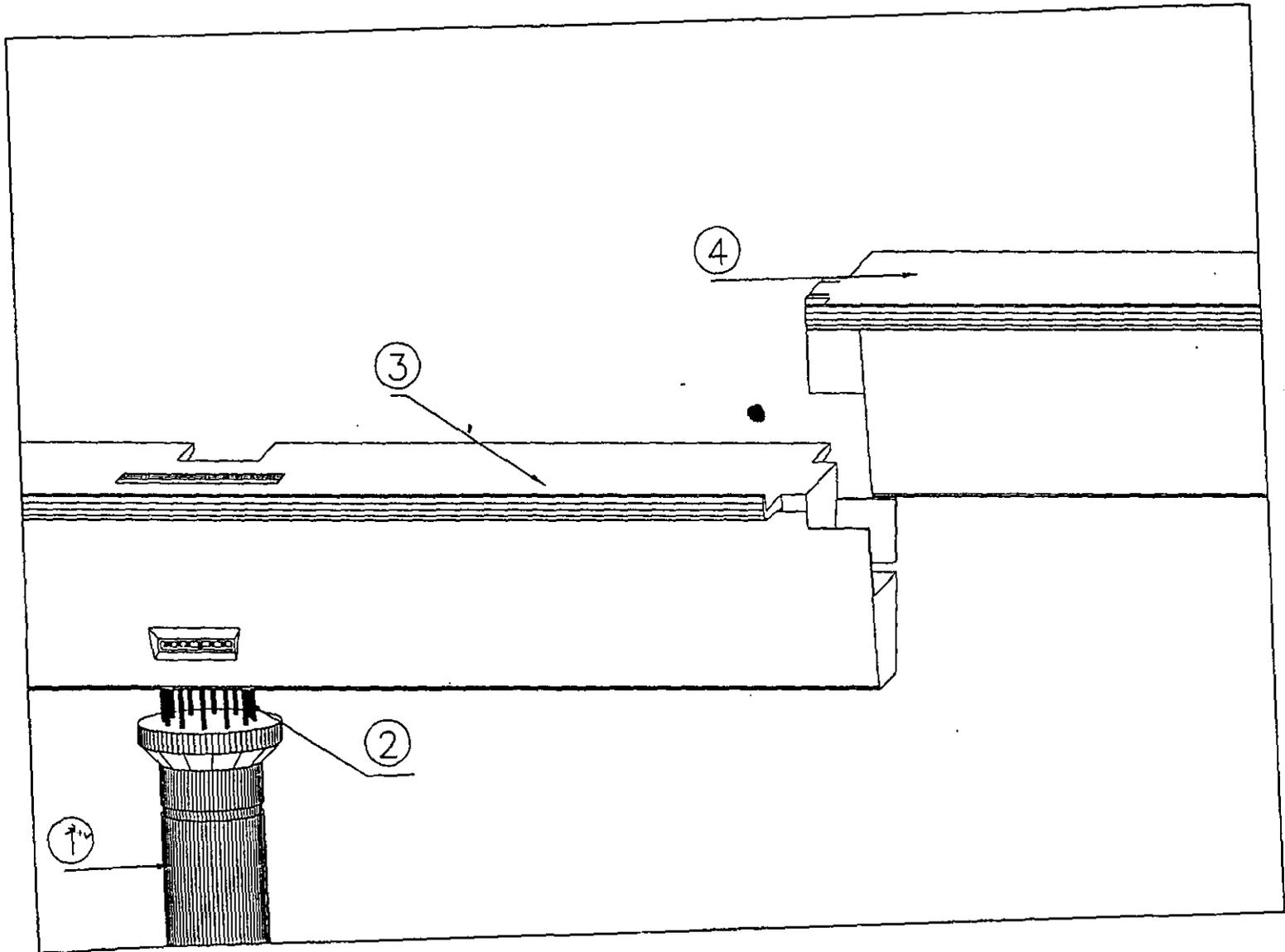
Una vez realizados los trabajos antes mencionados se procederá a armar y colocar un firme de continuidad sobre las traves de apoyo ya montadas empleando para estos trabajos un concreto de resistencia especificada de  $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .

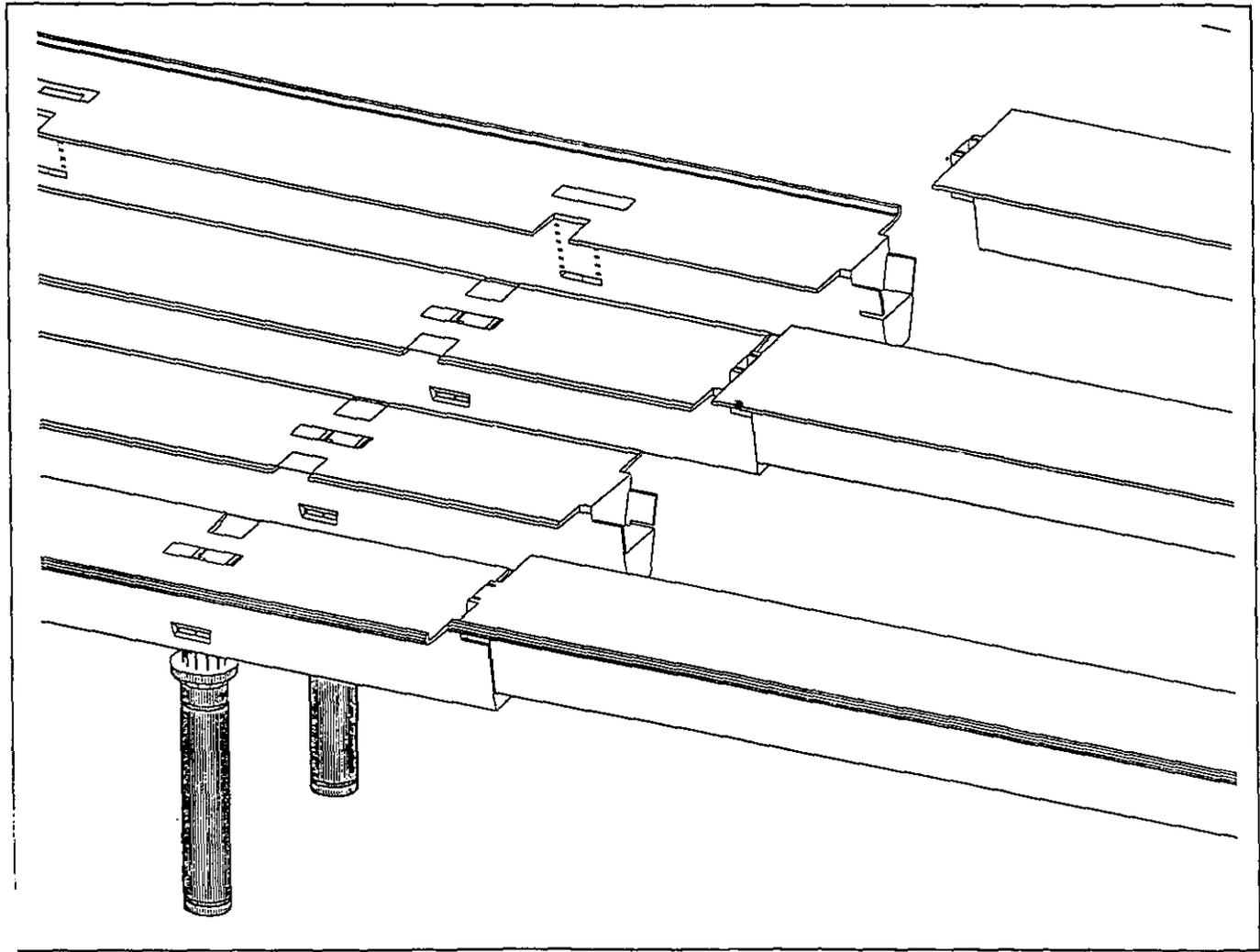
A continuación presentamos gráficamente las conexiones Trabe-Trabe y Trabe Columna en las maniobras de montaje y finalmente el despiece de todas las traves formando asi la super estructura del Puente vehicular Periférico-Miramontes.

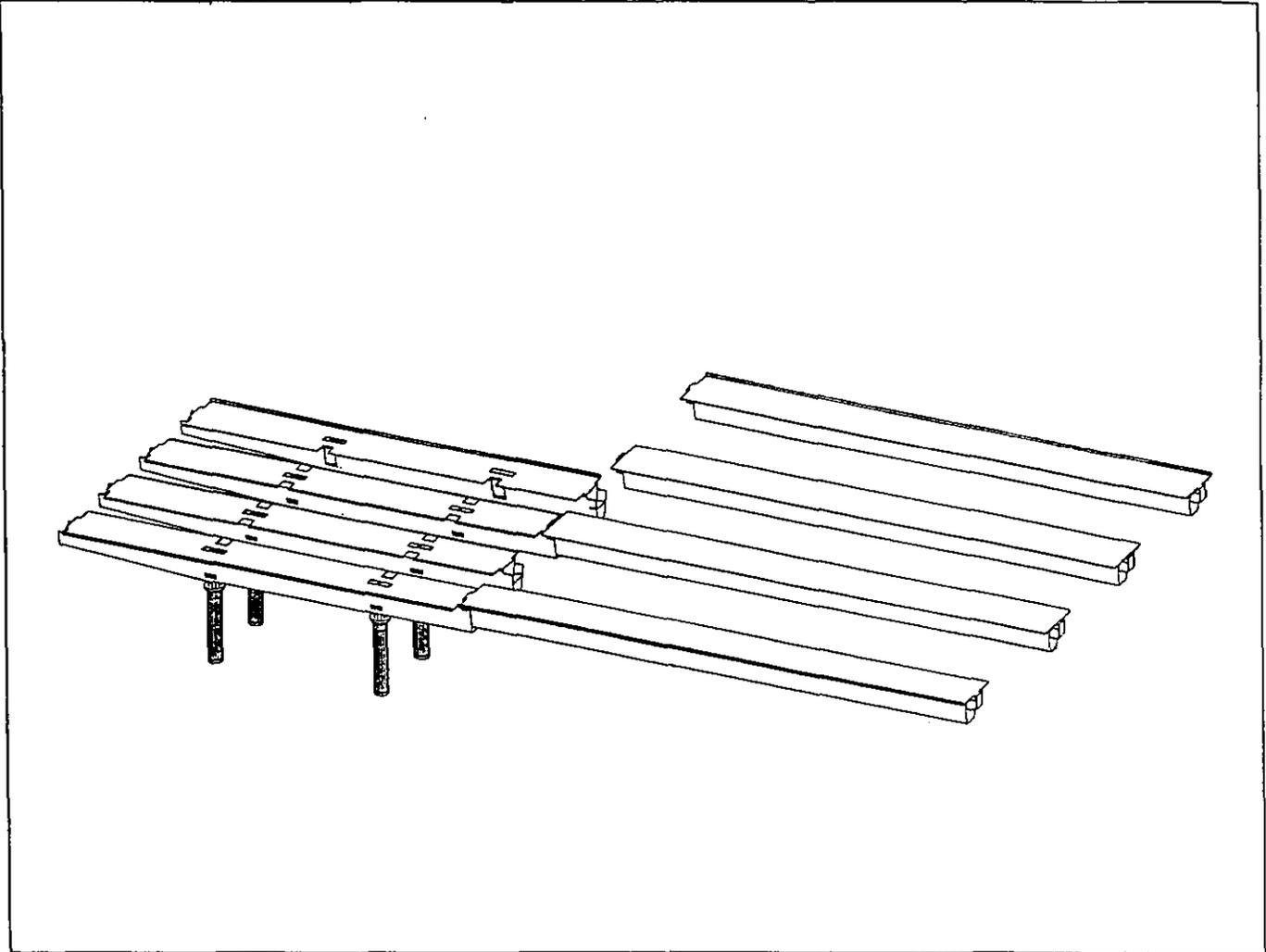
FALTAN PAGINAS

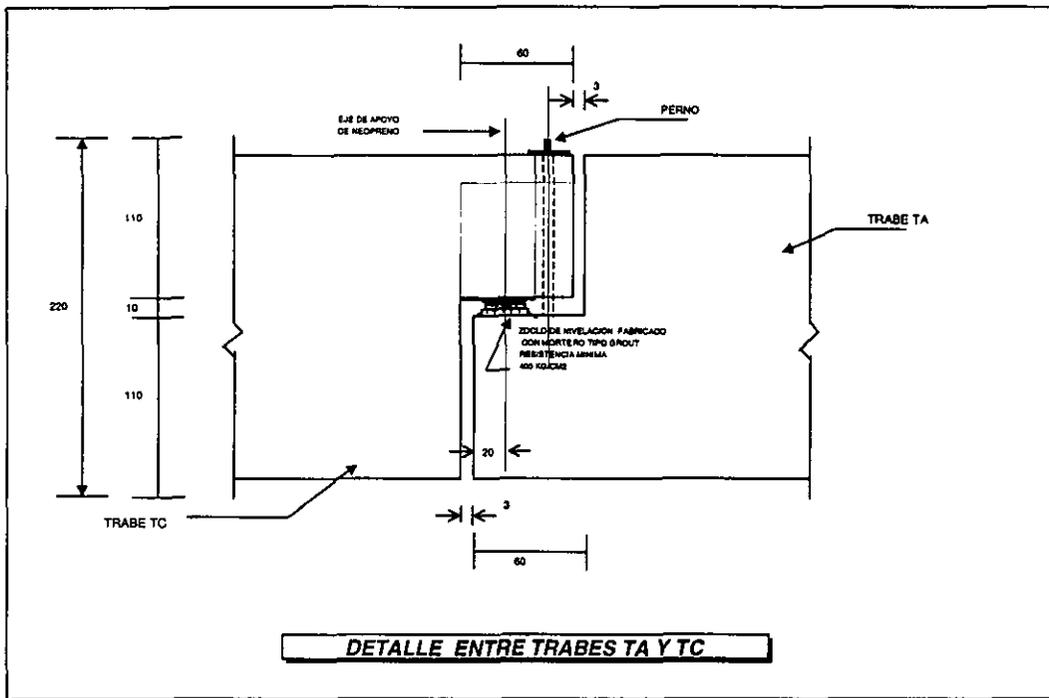
De la: 126

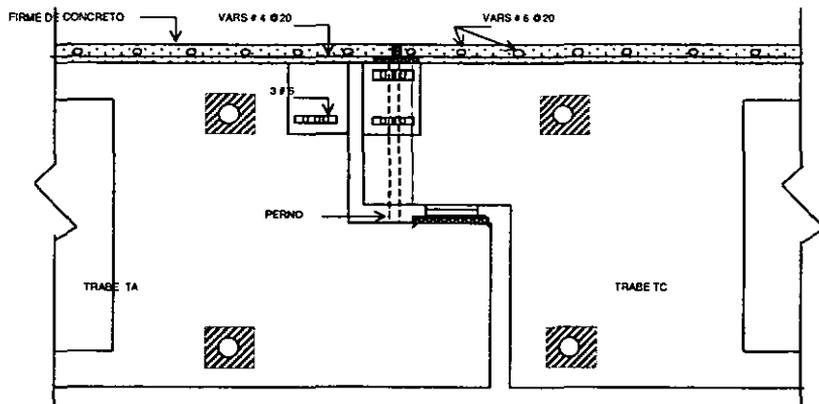
A la: 139



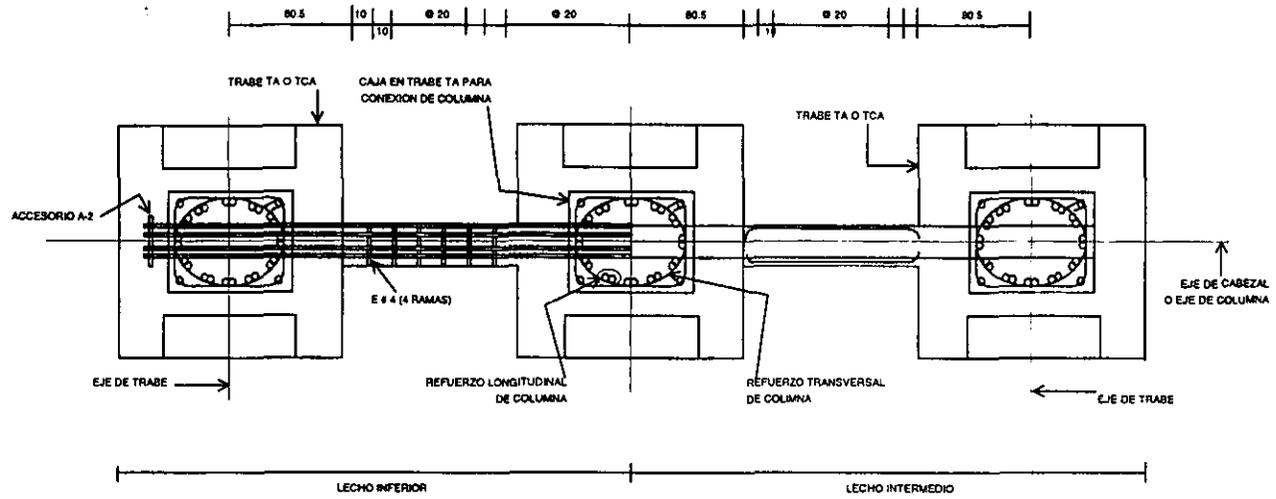








**DETALLE ENTRE TRABES TA Y TC.**



**CONEXION TRABE-COLUMNA**

**( PLANTA )**



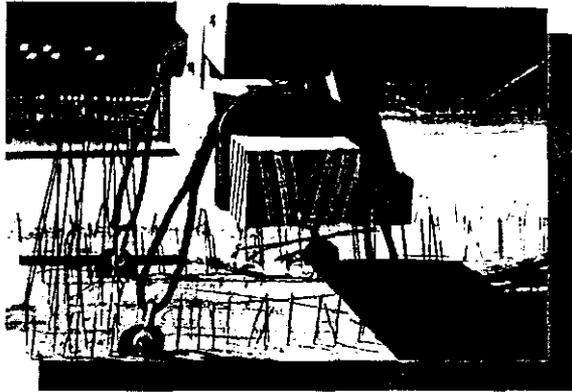
Equipo de montaje



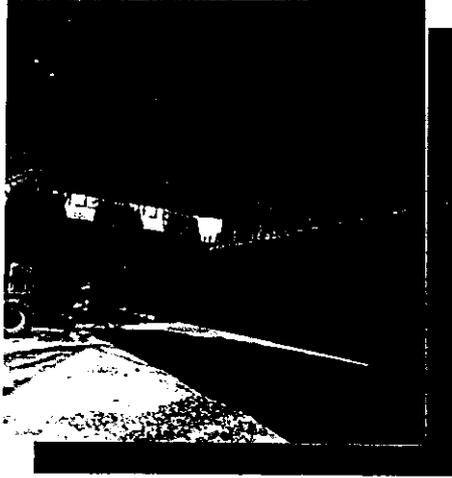
Equipo para montaje  
(Grúa de 120 ton. de capacidad)



Equipo para montaje



En la fotografía debemos observar los ganchos de izaje  
para el montaje.



izaje de trabes cajon.



izaje de trabecajón.



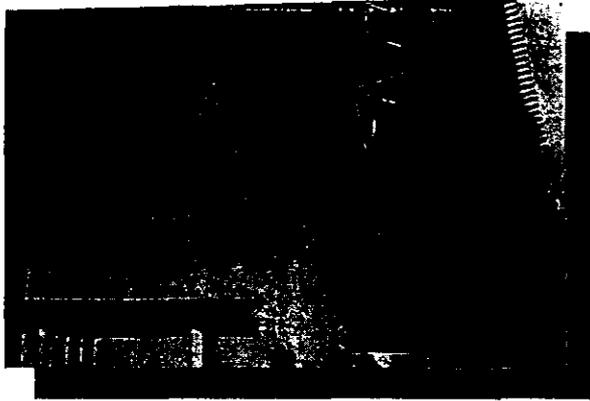
izaje de trabajo cajón



En la fotografía arriba mostrada podemos observar el izaje de una de las traves mediante dos grúas de 120 tón. de capacidad.



Montaje de travesaños mediante grúas de 120 toneladas capacidad.



Conexión de travescajón.



Brigada de topografía para trabajos complementarios.



Brigada de topografía para el montaje de traveses prefabricados

### **6.3.-Trabajos complementarios**

Estos se refieren a los trabajos necesarios, incluidos en el proyecto y que corresponden a la realización de uniones con concreto reforzado y las columnas que las soportan.

Para la realización de estos trabajos se contará con concreto premezclado conforme a la especificación de referencia y los trabajos de habilitado serán realizados por una cuadrilla de fierros especializados en puentes de concreto. También se hará uso de una cuadrilla de carpinteros calificados para lo referente a cimbras y detalles de taponamientos. Estos procedimientos se realizarán conforme a lo dispuesto en las bases de licitación, en las especificaciones particulares correspondientes. Además cubre los aspectos de limpieza de la obra una vez terminados los trabajos de uniones Trabe a columna con concreto reforzado.

El curado del concreto se realiza con la ayuda de un aditivo acelerante de resistencia y con la aspersión de agua para evitar la pérdida de humedad en el concreto al monumento de fraguar.

Los trabajos serán recibidos por la supervisión general de la obra y corresponderán a la validación de los materiales y procedimientos utilizados; además de validar los números generadores, base de cobro de las estimaciones.

Para trabajos de colado en sitio se requiere de los siguientes materiales:

- Cimbras metálicas
- Bomba de concreto
- Concreto premezclado
- Fuente de energía
- Soldadoras eléctricas
- Compresor portátil
- Equipo de topografía
- Etc.

Las cadenas soldadas deben ser de 1/2" o 3/8" de alta resistencia de grado 80.

Los ligadores de carga "GATAS" deben ser de la marca CROSBY o RIDGID que son de mejor calidad y por ningún motivo utilizar las marcas de TAIWAN o CHINA.

Para el caso de los trabajos en sitio, habrá que considerar que las pruebas en materiales, como lo es el concreto, acero, agregados, resistencias de fraguado, etc.; se realizarán en la planta, solo que el muestreo corresponderá a el supervisor del montaje con el auxilio de un laboratorista que labore en el laboratorio de Aseguramiento de Calidad, encargado de certificar que las muestras se tomen conforme procedimientos establecidos.

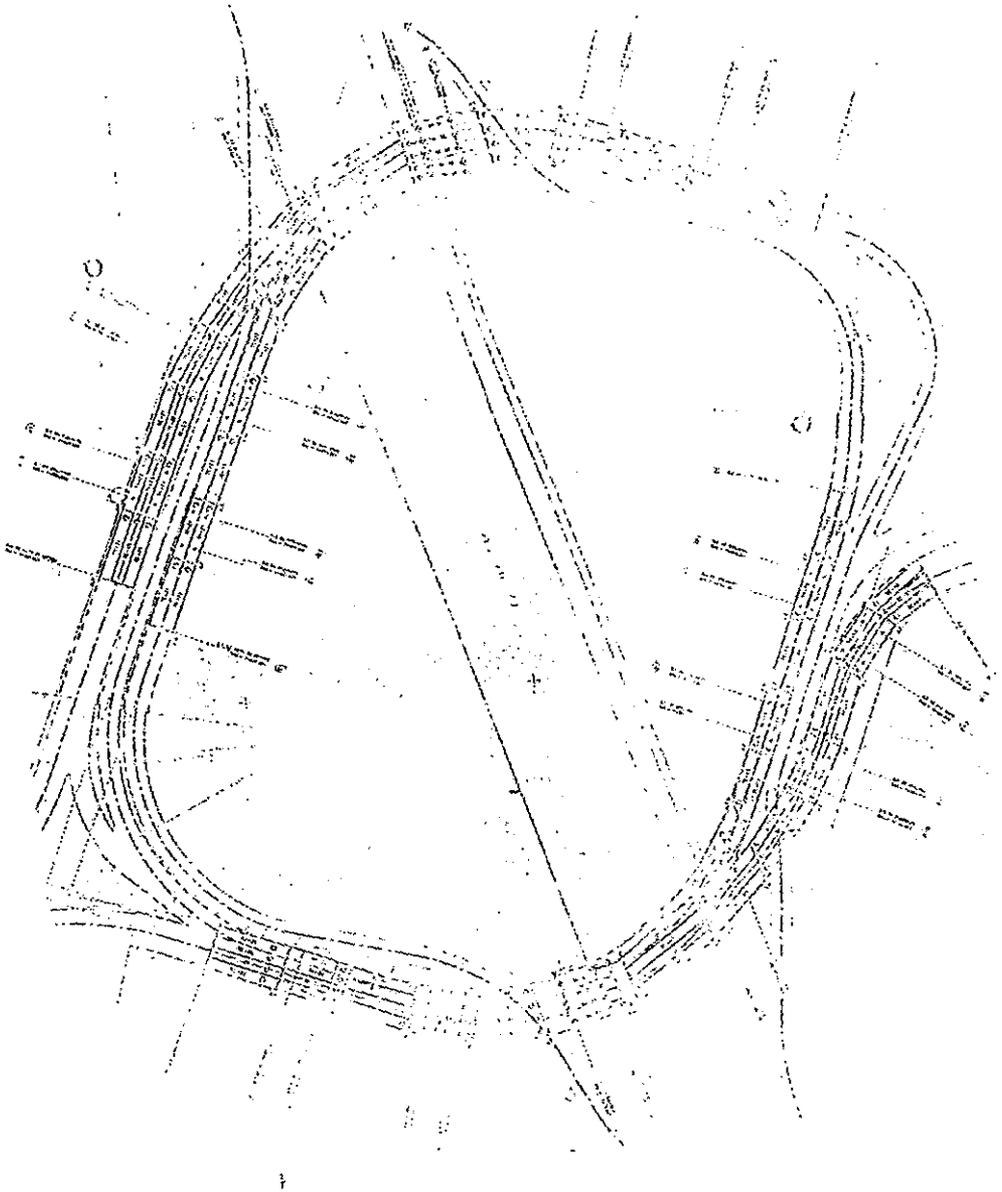
Los equipos necesarios para los trabajos en campo se resguardan en una bodega de campo, dispuesta en la zona de los trabajos y con la función de almacenamiento de insumos, herramienta y equipo, necesarios para la ejecución de los trabajos.

#### **Recepción :**

La recepción del servicio de montaje de las traveses presforzadas se realizará por unidad montada, por jornal laborado y mediante nota de bitácora indicando el número y tipo de pieza recibida.

A l finalizar el montaje de todas las piezas se realizará un acta de recepción de los trabajos de montaje en el lote total de piezas.

Con el montaje se cumple los requerimientos establecidos en las bases de licitación.



## CONCLUSIONES

Estamos en el comienzo de una nueva era en la metodología de construcción moderna; la era de la prefabricación. Después de varios arranques en falso, el concreto prefabricado finalmente vendrá por sí mismo, debido principalmente a la reestructuración que nuestra sociedad requerirá.

Existe una tendencia básica que desarrollará rápidamente el avance de la tecnología del concreto prefabricado en planta:

- Ocurrirá el desarrollo de más secciones de elementos prefabricados, similares en concepto a las formas que actualmente existen en la industria del acero estructural. Entonces la estandarización de unidades estructurales y/o arquitectónicas prefabricadas facilitará el diseño modular, y prácticamente será un complemento natural para el establecimiento de un concepto genérico en el diseño de edificios, mismo que será predominante para determinar el método de construcción de estructuras de concreto prefabricado en su totalidad.

El concreto presforzado en las estructuras, con su muy eficiente relación de capacidad de carga contra el peso del refuerzo de acero, será aprovechado al máximo. Tal vez se usaran materiales híbridos para reemplazar el acero de refuerzo ordinario y el acero estructural como materiales de construcción, atendiendo a los fuertes incrementos en costo de estos materiales así como la escasez de hidrocarburos para la producción de aceros.

Posiblemente se utilizarán como refuerzo adicional en el concreto presforzado, materiales de fibra de vidrio, o tal vez se elaborará concreto polímero y otros compuestos para la producción de aceros.

También se requerirán otros procesos de producción que actualmente no se estén empleando en la industria de los prefabricados, tales como extrusores ya dispuestos en los moldes, o la automatización de todos los pasos en el proceso de la construcción, como por ejemplo: colocación, vibrado y retiro de la humedad excesiva en el concreto para agilizar en el desmoldeo; o tal vez utilizar métodos computarizados de corte, almacenaje y manejo de las piezas precoladas.

En la actualidad, los ingenieros y arquitectos se enfrentan ya al creciente reto de diseñar tanto el aspecto estructura como construcción de forma eficiente, y tomar en cuenta la economía que representa el uso de los precolados, basándose en las ventajas que esto representa. De muchas formas, nuevas oportunidades son creadas para diseñadores con imaginación al tiempo que estos tomen en cuenta la seguridad de los puentes combinada con las ventajas de usar el concepto del presfuerzo en cualquiera de sus modalidades ( pre o postensado).

## BIBLIOGRAFIA

Gerwich Jr. Ben C.

CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO  
PRESFORZADO.

Editorial Limusa. México 1978.

Juárez Badillo Eulalio

MECANICA DE SUELOS Tomo 1 Fundamentos de la mecánica  
de suelos,

Editorial Limusa 1997.

Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción  
de Estructuras de Concreto

Normas A.S.T.M. ( American Society of Testing Materials )